



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

## Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

- + *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.
- + *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.
- + *Laat de eigendomsverklaring staan* Het “watermerk” van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.
- + *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

## Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via <http://books.google.com>





L Soc 3061.25

Harvard College Library



FROM THE FUND OF

CHARLES MINOT

Class of 1828













**VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN**  
**DER**  
**KONINKLIJKE AKADEMIE**  
**VAN**  
**WETENSCHAPPEN.**



**VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN**  
**DER**  
**KONINKLIJKE AKADEMIE**  
**VAN**  
**WETENSCHAPPEN.**

---

**Afdeeling NATUURKUNDE.**

.

---

**Negende Deel.**

**JAARGANG 1859.**

  
**AMSTERDAM,**  
**C. G. VAN DER POST.**  
**1859.**



L Soc 3061.25



*Minot fund*

# INHOUD

VAN ' HET

## NEGENDE DEEL.

### PROCESSEN-VERBAAL

DER

### GEWONE VERGADERINGEN.

---

Vergadering gehouden op den 8<sup>sten</sup> Januarij 1859. blz. 1.

" " " " 29<sup>sten</sup> " " " 69.

" " " " 26<sup>sten</sup> Februarij " " 107.

" " " " 26<sup>sten</sup> Maart " " 149.

" " " " 29<sup>sten</sup> April " " 213.

" " " " 28<sup>sten</sup> Mei " " 265.

" " " " 25<sup>sten</sup> Junij " " 437.

---

## VERHANDELINGEN.

---

C. L. BLUME. Over eenige Oost-Indische houtsoorten, in verband met de verwoestingen, door den Paalworm of andere Schelpdieren hier te lande en elders aan- gerigt. . . . .	blz. 25.
J. VAN DER HOEVEN. Iets over den Pithecheir Méla- nure van F. CUVIER . . . . .	" 50.
J. BOSSCHA JR. Over eene algemeene eigenschap der lineaire verdeeling van galvanische stroomen . . .	" 53.
————— Over de bepaling van het mechanisch aequivalent der warmte door galvanische metingen .	" 59.
R. LOBATTO. Aanmerkingen op den regel van NEWTON, ter bepaling van het aantal onbestaanbare wortels in eenige hoogere magtsvergelijking . . . . .	" 92.
R. VAN REES. Over de zijdelingsche ontlading der Electriciteit . . . . .	" 126.
————— Naschrift. Antwoord aan den Heer VAN BRED A . . . . .	" 136.



G. JAEGER. Unvollständige Entwicklung eines Zweiten Kiefers von der Symphyse des Unterkiefers bei zwei Schweinen. ( <i>Met drie Platen</i> ) . . . . .	blz. 167.
H. J. HALBERTSMA. De Sutura Infraorbitalis. ( <i>Met drie Platen</i> ) . . . . .	" 177.
H. W. SCHROEDER VAN DER KOLK. Voorloopige breedte- bepaling der Utrechtsche Sterrewacht . . . . .	" 185.
V. S. M. VAN DER WILLIGEN. Over de kleur eener blauw aangeloopen stalen veêr in gepolariseerd licht. "	257.
J. VAN DER HOEVEN. Beschrijving van drie merkwaar- dige menschelijke Schedels uit het Rijks Museum van natuurlijke Historie te Leiden. ( <i>Met twee Platen</i> ). "	290.
V. S. M. VAN DER WILLIGEN. Over het Electrisch Spectrum. VIII. . . . .	" 300.
J. G. S. VAN BREDA. Aanmerkingen op het Naschrift van den Heer H. VAN REES, ten titel voerende: „Ant- woord aan den Heer VAN BREDA.” . . . .	" 307.
C. A. J. A. OUDEMANS. Over de prikkelbaarheid der bladen van <i>Dionaea Muscipula</i> ELLIS ('t Vliege- vangertje.) ( <i>Met eene Plaat.</i> ) . . . . .	" 320.

Uittreksels uit de in Russische taal geschrevene Wetenschappelijke Verhandelingen, uitgegeven door de Keizerlijke Universiteit te Kazan, door A. SASSE, *Medicinae Doctor te Zaandam.*

Algemeene blik op de klasse der Spinachtige dieren ( <i>Arachnidae</i> ) en bijzondere beschrijving van een' der vormen, die daartoe behooren, door NICOLAAS WAGNER.    "	3.
Bijdrage over den Kreits Zjadrinsk van het gouvernement Perm. Door A. SERAFIMOF.    . . . . . "	23.
De bewoners van het district Koengoer (Gouvernement Perm). Door S. BOEJEFSKI    . . . . . "	30.
Merkwaardig geval van ISCHURIA RENALIS CONGENITA. Beschreven door F. ZALESKI    . . . . . "	32.

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,  
GEHOUDEN DEN 8<sup>sten</sup> JANUARIJ 1859.

---

*Tegenwoordig* de Heeren: G. SIMONS, R. VAN REES,  
J. VAN GOGH, H. J. HALBERTSMA, J. VAN DER HOEVEN,  
F. J. STAMKART, M. C. VERLOREN, J. G. S. VAN BREDa, .  
E. H. VON BAUMHAUER, V. S. M. VAN DER WILLIGEN,  
C. L. BLUME, C. J. MATTHES, W. VROLIK, P. ELIAS,  
P. HARTING, C. A. J. A. OUDEMANS, J. P. DELPRAT,  
D. J. STORM BUYSING, R. LOBATTO, F. C. DONDEERS,  
J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN GEUNS,  
A. W. M. VAN HASSELT, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
en van de Letterk. Afdeeling de Heer H. J. KOENEN.

---

Het proces-verbaal der gewone vergadering van  
den 27<sup>sten</sup> November 1858 wordt gelezen, goedgekeurd  
en vastgesteld.

---

De Heer VAN BREDa herinnert, ter gelegenheid van  
hetgeen daarin omtrent den Paalworm vermeld is,  
dat de Maarschalk VAILLANT aan de Akademie der  
wetenschappen te Parijs, den 7<sup>den</sup> September van het  
jaar 1857, kogels tot geweer-cartouchen behorende,

heeft voorgelegd, uit de Krim naar Parijs teruggezonden, welke door Insecten waren doorboord, en dat, in de zitting van den 14<sup>den</sup> September, de geleerde DUMERIL de vorming der daarin ontstane kanalen en groeven aan de werking van den *Urocerus juvencus* heeft toegeschreven. Later is door den Heer VICTOR DE MITSCHULSKY, op aanzoek van den Russischen ambassadeur te Parijs, eene verhandeling aan de Akademie aangeboden, in uittreksel door de *Comptes rendus* bekend gemaakt, waarin het gevoelen van DUMERIL bevestigd wordt, met de verzekering, dat de larve van den *Urocerus juvencus*, door middel van hare kaken, het lood der kogels zal doorboord hebben. Toevallig is het den spreker bekend geworden, dat ook bij ons op looden platten en in goten dergelijke door Insecten bewerkte doorboringen opgemerkt worden, en dat zij hier en daar de oorzaak zijn geweest van onverwachte doorzijpering van water. De Heer VAN BREDA meent de commissie over den Paalworm op deze feiten opmerkzaam te moeten maken, vermits zij niet alleen uit een technisch, maar vooral ook uit een wetenschappelijk oogpunt tot een belangrijk onderzoek aanleiding kunnen geven. Wanneer het spreker mogt gelukken, eenig door insecten doorboord lood magtig te worden, zal hij niet verzuimen, het der Afdeeling mede te deelen. De Vergadering houdt zich daartoe aanbevolen.

---

De Secretaris deelt mede schriftelijk bericht ontvangen te hebben, dat het aan de Heeren VAN OORDT, VAN DER KUN, VAN KERKWIJK, STARING, CONRAD EN VAN DEN BOSCH onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

---

Wordt gelezen de volgende brief van de koninklijke Akademie van wetenschappen te Munchen.

• *Academia litterarum et scientiarum regia boica,*  
 • quae anno 1859 mensis Martii die 28 et sequenti-  
 • bus festa saecularia aget, illustre vestrum collegium  
 • quocum singulari necessitate conjuncta est, his lite-  
 • ris omni qua decet observantia invitat atque orat,  
 • ut solemnitatem nostram ab vestra parte augere mis-  
 • sisque vestris ornare velitis.”

Wordt besloten, dezen brief aan de zuster-afdeeling mede te deelen, en haar tevens met de zienswijze der Natuurkundige Afdeeling bekend te maken, dat zij de beantwoording van dezen brief en de kennisgeving harer deelneming in deze gewichtige feestviering, aan het bestuur der Akademie wenschte over te laten.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer J. BOSQUET, gedagteekend Maastricht, den 4<sup>den</sup> December 1858, waarin hij dank zegt voor het gunstig verslag op zijne aangeboden verhandeling, uitgebragt door de Heeren VAN BREDA en HARTING, en als gewijzigden titel daarvan voorstelt: *Recherches paléontologiques sur le terrain tertiaire du Limbourg Néerlandais.* — Aangenomen voor berigt.

---

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 29 November 1858, N°. 177, 5<sup>e</sup> Afd., 9 December 1858, N°. 135, 6<sup>e</sup> Afd., 22. December 1858, 3<sup>e</sup> Afd.); 2°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 30 November 1858, N°. 18); 3°. van den Heer J. W. K. TILANUS,

algemeenen Secretaris van het genootschap ter bevordering van genees- en heilkunde te Amsterdam (Amsterdam 22 December 1858); 4°. van den Heer D. LOODEESEN, Custos der stadsbibliotheek te Amsterdam; 5°. van den Heer D. BIERENS DE HAAN (Deventer 28 December 1858); 6°. van den Heer J. C. BALLOT (Utrecht 30 December 1858); 7°. van den Heer N. MEURSINGE (Amsterdam 24 December 1858); 8°. van den President en den Secretaris van de Société pour la recherche et la conservation des monuments historiques du grand-duché de Luxembourg (Luxembourg 6 December 1858); 9°. van den état major du corps des ingénieurs des mines de Russie (St. Petersburg 1/13 Maart en 15/27 Mei 1857); 10°. van den Vorstand des Vereines von Alterthumsfreunden im Rheinlande (Bonn 6 December 1858); 11°. van den Heer HERRICH-SCHAEFFER (Regensburg 14 Dec. 1858); 12°. van den Heer L. HILLE, Secretaris der Wetterauer Gesellschaft (Hanau 16 November 1858); 13°. van den Heer GÖPPERT, Voorzitter der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur (Breslau 6 November 1858); 14°. van den Heer JUSTUS PERTHES (Gotha 17 November 1858); 15°. van den Heer CHRISTENER, Archivaris der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft te Bern (Bern 26 November 1858); 16°. van den Heer P. T. WAHLBERG, Secretaris der Académie royale de Stockholm (Stockholm 15 Nov. 1858); 17°. van den Heer CHR. HOLST, Secretaris der Frederiks universiteit te Christiania (Christiania 20 November 1858); 18°. van denzelfden, op uitnoodiging van de Société royale des Sciences te Trondhjem (Christiania 19 Novem-

ber 1858); 19°. van den Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics (Parijs 6 Dec. 1858); 20°. van den Heer **CLESY**, Bibliothecaris der Société des antiquaires de la Morinie (St. Omer 7 Novembre 1858); 21°. van de literary and philosophical Society of Manchester; 22°. van den Heer **PFEIFFER**, Secretaris van de Société médicale Allemande te Parijs.

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Bibliothecaris van **Z. K. H. den Prins van Oranje** ('s Gravenhage 7 December 1858); 2°. van den Heer **ENSCHEDÉ**, Bibliothecaris van de Hoogeschool te Groningen (Groningen 15 December 1858); 3°. van Heeren Curatoren van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amsterdam 1 December 1858); 4°. van den Heer **HOLTROP**, in naam der Commissie voor de internationale ruiling ('s Gravenhage 17 December 1858); 5°. van den Heer **POLMAN KRUZEMAN**, Secretaris van het Zeeuwsch genootschap van wetenschappen te Middelburg (Middelburg 18 December 1858); 6°. van den Heer **C. R. HERMANS**, Bibliothecaris van het Provinciaal genootschap van kunsten en wetenschappen in Noord-Brabant ('s Hertogenbosch December 1858); 7°. van den Heer **R. W. TADEMA**, Bibliothecaris der stad Zutphen (Zutphen 17 December 1858); 8°. van den Heer **VAN SIJPESTEYN**, Secretaris van het koninklijk instituut van ingenieurs ('s Gravenhage 18 October 1858); 9°. van den Heer **DE VITRY**, Secretaris van de Académie im-

périale des sciences, inscriptions et belles lettres de Toulouse (Toulouse 4 December 1858); 10°. van den Heer CHAMOUSSET, Secretaris der Académie royale de Savoie (Chambery 10 December 1858); 11°. van den Heer WAHLBERG, Secretaris der Académie royale des sciences de Stockholm (Stockholm 15 November 1858); 12°. van den Heer TRAVERS, Secretaris der Académie impériale des sciences etc. de Caen (Caen 30 November 1858). — Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt, onder dagteekening van den 8<sup>sten</sup> en den 17<sup>den</sup> December 1858, van de Heeren C. en P. VAN DER STREE, Tabellen ontvangen te hebben van waargenomen waterhoogten, welke hij aan de commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

---

De Secretaris berigt, dat de Heer VAN DEN BOSCH zijne verhandeling over de *Hymenophyllaceae*, aangeboden heeft voor de *Verslagen en Mededeelingen*, en dat zij door de commissie van redactie aangenomen en ter perse gebracht is.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer J. BOSSCHA JR. (Leiden 21 December 1858), ten geleide van twee verhandelingen, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, de eene onder den titel: *Over de bepaling van het mechanisch equivalent der warmte door galvanische metingen*; de tweede onder dien: *Over eene algemeene eigenschap der lineaire verdeling van galvanische stroomen*. Beide worden in handen gesteld der commissie van redactie.

---



Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 21 December 1858, N°. 109, 3<sup>e</sup> Afd.) berigtende, dat de Hoofdingenieurs van den waterstaat, in de onderscheidene provinciën, behalve die in Drenthe en Limburg, onder mededeeling van het verzoek der Afdeeling, zijn uitgenoodigd om haar, zoo veel doenlijk te willen behulpzaam zijn tot het bereiken van het zoo nuttig doel, dat zij beoogt.

Wordt besloten, dezen brief aan te nemen voor berigt en daarvan kennis te geven aan de commissie over den Paalworm.

---

Komt ter tafel een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 27 December 1858, N°. 214, 5<sup>e</sup> Afd.), waarin Z. Excellentie zegt met belangstelling kennis genomen te hebben van het verhandelde in de jongste vergadering der Natuurkundige Afdeeling van de Akademie, wegens de verwoestingen door de Paalwormen, bepaaldelijk te Nieuwendam aangerigt, medegedeeld in het schrijven van den Secretaris der Afdeeling van den 4<sup>den</sup> December j.l., N°. 198.

De Minister heeft daarvan verslag gedaan aan Zijne Majesteit, en het heeft den Koning daarop behaagd, bij besluit van 21 Dec. j.l., N°. 76, het jaarlijksch subsidie der Akademie, voor zoo veel het jaar 1858 betreft, te verhoogen met eene som van duizend gulden, ten behoeve van de onderzoekingen en proefnemingen, welke door de Afdeeling zullen worden gedaan omtrent hetgeen met goed gevolg tegen die ramp zou kunnen worden aangewend.

Wordt besloten, dezen brief aan te nemen voor be-

rigt en ook daarvan kennis te geven aan de commissie over den Paalworm.

---

De Secretaris brengt ter tafel 1°. een brief van den Heer VAN OORDT (Rotterdam 13 December 1858), bevattende de verklaring, dat dit geacht medelid bereid is deel te nemen aan de werkzaamheden der commissie over den Paalworm; 2°. een brief van den Heer VAN DER KUN ('s Gravenhage 14 December 1858); 3°. twee brieven van den Heer CONRAD, Inspecteur van den waterstaat ('s Gravenhage 18 December 1858, N°. 774 en 22 December 1858, N°. 787); 4°. een brief van den Hoofdingenieur van den waterstaat in de provincie Zuid-Holland ('s Gravenhage 28 Dec. 1858, N°. 4536); 5°. vijf brieven van den Heer KATER (Nieuwendam 2 Dec., 6 Dec., 13 Dec., 24 Dec. 1858 en 2 Januarij 1859); 6°. een brief van den Heer A. SASSE (Zaandam 10 Dec. 1858); 7°. een brief van den Heer J. C. ARENTZ (Amsterdam 23 Dec. 1858); 8°. een brief van den Heer J. W. VAN HOORN VAN BURGH (Gorinchem 30 Nov. 1858); 9°. een brief van den Heer MONTÉ (Zierikzee 29 Dec. 1858); 10°. een prospectus met bijhoorend verslag van den Heer P. C. CLAASSEN te Amsterdam; 11°. een brief van den Heer CR. BINKERINK te Amsterdam; 12°. van de Heeren VAN DEN ELST en SMITS (Amsterdam 8 Januarij 1859).

Al deze stukken hebben betrekking op de geschiedenis der verwoestingen door den Paalworm in den jongsten tijd, als ook op middelen daartegen aan te wenden. Wordt besloten, ze alle in handen te stellen van de commissie over den Paalworm, met ver-

zoek om daarvan het gebruik te maken, dat haar gepast zal voorkomen. De Secretaris wordt gemagtigd, voortaan al wat tot dit onderwerp behoort, dadelijk ter kennis van voornoemde commissie te brengen.

Wordt besloten de lastgeving aan de commissie, in de jongste vergadering verstrekt, uit te breiden ook tot het onderzoek naar de middelen, welke tegen de verwoestingen door den Paalworm zouden kunnen worden aangewend, en daartoe het personeel der commissie met een lid te vermeerderen. De Voorzitter benoemt daartoe den Heer VON BAUMHAUER, die zich deze benoeming laat welgevallen.

Wordt besloten, dat tot den Minister van Marine eene uitnoodiging zal worden gerigt, om, voor zoo verre daartoe op 's lands werven of elders gelegenheid is, feiten te doen verzamelen, welke op de geschiedenis van den Paalworm en op de daardoor teweeg gebragte verwoestingen betrekking hebben, en deze aan de Afdeeling mede te deelen.

---

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 6 Januarij 1859, 5<sup>e</sup> Afd., Lett. A.) van den volgende inhoud:

Na overweging van het bericht der Afdeeling van den 1<sup>sten</sup> December jl. N°. 189, en na deswege gehouden nadere overleggingen met de H.H. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN en SEPP, zijn van regeringswege van het werk over de Nederlandsche Insecten aangekocht twee exemplaren van de tot hiertoe uitgegeven zeven deelen, gelijk ook van de reeds in het licht verschenen 30 afleveringen van het achtste deel, en zullen van de verdere afleveringen van dat deel mede twee exemplaren worden aangeschaft.

Voorts is in bedenking gegeven om het werk met dat achtste deel te doen eindigen, en heb ik mij genegen verklaard, om wanneer dat deel voltooid, en een plan tot uitgave van een nieuw werk in gereedheid gebragt zal zijn, in overweging te nemen, welke ondersteuning daaraan van Rijkswege zou kunnen worden verleend, volgens de voorstellen, die daaromtrent alsdan door de uitgevers mogten worden gedaan.

De eer hebbende daarvan aan de Afdeeling kennis te geven, voeg ik tevens hierbij een der aangekochte exemplaren ter plaatsing in de Bibliotheek der Akademie, alwaar dit werk, naar ik vernomen heb, als nog ontbreekt. De verder uitkomende afleveringen van het achtste deel zullen op de gewone wijze ten vervolge worden gezonden.

Wordt besloten, den Minister dank te zeggen voor deze beschikking en met erkentelijkheid het ontvangen boekgeschenk aan te nemen en in de boekerij te plaatsen.

---

De Heer VAN REES leest in eigen naam en in dien van de Heeren BUYS BALLOT en DELPRAT het volgende verslag voor, op de in hunne handen gestelde missive van den Minister van Binnenlandsche Zaken, met het adres van Gedeputeerde Staten der Provincie Noord-Holland.

In de jongste vergadering der Afdeeling is in handen der ondergeteekenden gesteld een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 11 November 1858, en bijgevoegd adres van de Gedeputeerde Staten van Noord-Holland, betreffende de plaatsing van bliksem-afleiders op de gebouwen van het Krankzinnigen-gesticht *Meerenberg*, met verzoek, der Afdeeling te dienen van voorlichting en raad.

Ten einde te beter aan dien last te voldoen, hebben wij

ons den 30<sup>sten</sup> Dec. jl. naar *Meerenberg* begeven, waar ons door den architect van het gebouw de noodige aanwijzingen en opgaven gedaan zijn. •

Wij hebben thans de eer, de uitkomst onzer overwegingen aan het oordeel der Afdeeling te onderwerpen.

De punten, waaromtrent het oordeel der Afdeeling geraagd wordt, zijn 1° de noodzakelijkheid van het beveiligen van het gebouw voor bliksemslag; 2° het getal en de hoogte der te stellen afleiders; 3° hunne verbinding met de looden bekledingen der nokken en goten; 4° hunne verbinding met de in het gebouw aanwezige metaalmassa's, bepaaldelijk met de stoombuizen en gaspijpen.

Omtrent het eerste punt schijnt ons geen twijfel te kunnen bestaan. Het is toch duidelijk, dat het gebouw wegens zijne geïsoleerde ligging, zijne groote uitgestrektheid en de hoogte van sommige gedeelten meer dan vele andere aan bliksemslag is blootgesteld. De noodzakelijkheid om het daarvoor te behoeden wordt nog dringender, wegens de talrijke bevolking van het gesticht, grootendeels bestaande uit ongelukkigen, op wier reeds ziekelijken gemoedstoestand een het gebouw treffende bliksemslag met zijne mogelijke gevolgen de noodlottigste uitwerking zoude kunnen hebben.

Ter bepaling van het getal en de hoogte der afleiders, waarmede een gebouw van gegevene afmetingen moet voorzien worden, bestaan geene vaste voorschriften. De eenige regel die, zonder op eenigen theoretischen grond te steunen, uit eene langdurige ondervinding is afgeleid en op voorgang der Parijsche Akademie algemeen als praktische rigtsnoer is aangenomen, is deze, dat een afleider rondom zich eene cirkelvormige ruimte beveiligt, wier straal tweemaal zoo groot is als de hoogte des afleiders boven het gebouw, waaruit volgt, dat in het geval van meerdere afleiders, hun onderlinge afstand niet grooter mag zijn dan viermaal hunne hoogte.

•

Deze regel laat echter de hoogte van elken afleider onbepaald. Hij verlangt alleen dat, naarmate de afleiders lager zijn, hun getal toeneme. De Parijsche Akademie heeft in 1854 voor het paleis der tentoonstelling van nijverheid eene hoogte van 6 à 7 el voorgeschreven. Op andere plaatsen in Frankrijk is men zelfs tot 10 el gegaan. Hiermede overeenkomstig stelt ons geacht medelid, de Hoogleeraar van BREDA, voor, het gebouw *Meerenberg* te voorzien met 11 afleiders, elk eene hoogte hebbende van 9 el. De architect daarentegen acht het doelmatiger de afleiders niet hooger te nemen dan 2 el, maar hun getal te brengen op 29.

Uwe Commissie is van oordeel, dat wegens plaatselijke omstandigheden afleiders van niet te groote hoogte verkieslijk zijn. Zij acht het getal van 29 voldoende, maar zoude wenschen, dat hunne hoogte konde gebragt worden op 3 el. Zelfs dan nog zal aan den straks genoemden regel niet volkomen voldaan zijn; hieruit kan echter geen gevaar ontstaan, mits al het metaal, dat zich op de daken bevindt, in het beveiligend stelsel worde opgenomen.

Het komt ons namelijk volstrekt noodzakelijk voor, dat de looden bekleedingen, waarmede de nokken, kepers en goten van het gebouw voorzien zijn, in metaalverband met de afleiders gebragt worden, hetgeen ook voor de goten gemakkelijk geschieden kan, daar de architect voornemens is, elken afleider afzonderlijk naar beneden te voeren. Mogt het dan gebeuren, dat de bliksem ergens op de looden bekleeding viel, zoo zoude de electriciteit spoedig langs de naaste afleiders afgevoerd worden. Om deze snelle afvoering nog meer te bevorderen, is het raadzaam, de zinken afleidpijpen van het regenwater, die reeds met de looden goten verbonden zijn, maar nu op korten afstand boven den grond eindigen, door ijzeren stangen met den vochtigen grond te verbinden, hetgeen met geringe kosten geschieden kan.

Nog komt in aanmerking de metalen klok in den toren,

die zich op het midden van het hoofdgebouw, 27½ el boven den grond verheft. Deze toren is open gebouwd, de klok derhalve door geene omringende muren voor den invloed eener onweërsolk beschermd. Wegens hare groote massa is het niet onmogelijk, dat zij het punt wordt, waarop de wolk zich het eerst ontlast. Het is dus noodig, haar met den op den toren te plaatsen afleider metallisch te verbinden.

Thans blijft nog ter beschouwing over de doelmatigheid eener verbinding des afleiders met de groote metaalmassa's in het gebouw. De Heer VAN BREDA beveelt deze verbinding aan. Ook de Parijsche Akademie, hoewel zij in haar advies omtrent de beveiliging van het paleis der tentoonstelling dit onderwerp stilzwijgend voorbij ging, heeft twee maanden later, in een rapport over de beveiliging van het Louvre, uitdrukkelijk voorgeschreven, dat de vloeren van al de verdiepingen, welker hoofd- en kinderbalken geheel uit geslagen ijzer bestaan, met de naaste afleiders zouden verbonden worden. Daar uwe Commissie eenparig eene tegengestelde meening aankleeft, ziet zij zich verplicht, hier in eene nadere ontwikkeling te treden.

Onbekend met de gronden, waarop het gevoelen van den Heer VAN BREDA berust, hebben wij alleen die der Parijsche Akademie te onderzoeken. De redenering, op pag. 118 der bekende *Instruction sur les paratonnerres*, Paris 1855, voorkomende, is woordelijk de volgende: „Si la couverture (het dak) était une grande feuille de métal continue, elle absorberait à elle seule toute l'énergie de l'action électrique du nuage, du moins par rapport aux combles et aux planchers qui sont au-dessous d'elle, formant ainsi, à leur égard, une sorte d'écran protecteur. Dans ce cas il suffirait donc à la rigueur que la couverture fut intimement reliée aux paratonnerres; mais la couverture, dont nous nous occupons, n'est métallique qu'en très petite partie, on peut dire qu'avec les combles elle ne compose même qu'un réseau

„à mailles très larges, par conséquent un écran insuffisant, „au travers duquel le plancher supérieur peut recevoir encore „une action considérable.”

Men ziet, dat de Parijsche Akademie hier de elektrisering bij invloed of door verdeeling bedoelt, die alle electrische lichamen, dus ook een onweêrswolk, op elke metaal massa op afstand uitoefenen. Door dien invloed wordt in het naar de wolk toegekeerde einde der massa de ongelijknamige elektriciteit opgehoopt in des te grootere hoeveelheid, hoe uitgestrekter de metaal massa is, en deze wordt daardoor een geschikt punt, waarop de wolk zich bij voorkeur ontlaaft.

Men weet nu, dat niet geïsoleerde metalen platen, tusschen het elektrishe ligchaam en de bedreigde massa geplaatst, dien invloed in zich opnemen, en deze laatste daardoor beschermen. Maar men kan met regt vragen, of metalen alleen dit beschermend vermogen bezitten; of het ook niet moet toegekend worden aan de gewone stoffen, hout, steen, pannen, leijen, waaruit de muren en daken van een gebouw bestaan.

Het antwoord schijnt ons niet twijfelachtig. De gemelde stoffen zijn wel geene even goede geleiders als de metalen, maar zij zijn toch in den niet volkomen droogen toestand, waarin zij, vooral in ons klimaat, steeds verkeerren, geleiders. Een geladen elektrokoop wordt door aanraking met een dier lichamen snel ontladen. De daartoe noodige tijd moge duizenden malen grooter zijn dan bij een metaal, hij is echter in den regel onmerkbaar klein.

Hieruit volgt, dat eene naderende onweêrswolk op de muren en daken van een gewoon gebouw eene werking uitoefent, gelijksoortig aan die, welke plaats zoude hebben, indien zij geheel uit metaal bestonden. Daken en muren zullen onder den invloed der onweêrswolk, in een' toestand van elektrishe spanning geraken, die, volgens bekende wetten, de daar binnen gelegene voorwerpen voor denzelfden invloed



beschermt. De daartoe noodige tijd zal wel is waar grooter zijn dan bij de metalen, maar toch zeer klein in vergelijking van de snelheid, met welke de wolk komt aandrijven.

Dat dit werkelijk het geval is, blijkt overtuigend uit het bekende feit, dat een luchttelektrometer binnen een gebouw nooit eenige aanwijzing geeft van den elektrischen toestand des dampkrings, ook niet bij dreigende onweders. Die beschermende werking strekt zich zelfs buiten de gebouwen uit. In hunne nabijheid is het moeilijk, met den elektrometer sporen van elektriciteit in de lucht aan te toonen. Hiertoe moet men zich in het open veld, ver van alle hooge voorwerpen, begeven, of het dak beklimmen, zoodat de elektrometer er boven uitsteekt.

Er bestaat dus, ook met betrekking tot *Meerenberg*, geen redelijke grond om te vreezen, dat door den invloed eener onweerswolk het binnen het gebouw voorhanden ijzer in zoodanigen toestand van elektrische spanning geraken zal, dat dit ijzer het mikpunt wordt, waarop de bliksem met voorbijgang der afleiders zal inslaan.

Er is echter nog een verschijnsel, hetgeen ten gunste eener verbinding der afleiders met het inwendige ijzer kan aangevoerd worden. Het is de *zijdelingsche ontlading*, waarop *PRIESTLEY* het eerst opmerkzaam gemaakt heeft. Hij vond, dat bij de ontlading eener flesch of batterij er soms van den draad, die tot ontlading dient, kleine vonken op nabij zijnde geleiders overspringen. *VAN MARUM* nam hetzelfde waar aan den afleidenden draad, die den tweeden conductor zijner krachtige machine met de looden pijpen van het huis verbond. Ook met kleineren machines brengt men dit verschijnsel gemakkelijk voort. Belangrijk is hierbij, dat ook dan, wanneer van den hoofddraad, door welchen de elektriciteit ontladen wordt, een zijtak afgaat, het uiteinde van dezen ook weder vonken geeft. Kan nu niet evenzeer bij een' zwaren bliksemslag een vonk van een' afleider door den muur op

een daarachter gelegen metalen voorwerp afspringen en verwoesting te weeg te brengen? Is het niet veiliger, dit gevaar door verbinding der afleiders met de stoombuizen en gaspijpen te voorkomen?

Op de eerste vraag geeft de verkregene ervaring omtrent de werking der afleiders een beslissend antwoord. Er is geen enkel geval bekend, waarin eene zijdelingsche ontlading plaats gehad heeft bij een' afleider, die genoegzame dikte bezat en diep genoeg in den vochtigen grond of in welwater eindigde. Hoe aan deze beide voorwaarden moet voldaan worden, is aan den architect van het gebouw volkomen bekend.

Mogt men echter beweren, dat de verkregene ervaring onvoldoende is; dat hetgeen nog niet geschied is, toch eenmaal gebeuren kan, en dus eene verbinding wenschelijk is, zoo is ons antwoord, dat het gevaar daardoor slechts grooter zou worden.

Het stelsel der stoombuizen komt hier minder in aanmerking, het ligt geheel onder den vloer van den beganen grond, terwijl de verwarmde lucht door kanalen naar de hoogere verdiepingen gevoerd wordt. De gaspijpen daarentegen verbreiden zich door alle verdiepingen. Hoewel zij grootendeels aan binnenmuren bevestigd zijn, loopen echter ook eenige pijpen langs de buitenmuren, en komen daardoor in de nabijheid der afleiders, maar zijn er toch door de dikte des muurs van gescheiden. Overigens vormen zij een zamenhangend geheel, dat op de plaats, waar de gazo-meter staat, geacht mag worden met den grond in aanraking te zijn. Verbindt men nu dit stelsel met de afleiders, zoo vormt het daarvan eene vertakking. Elke elektrische ontlading, die op het gebouw valt, zal zich tusschen den afleider en de gaspijpen verdeelen. Om het ingebeelde gevaar van het afspringen eener vonk uit den afleider op de gaspijpen te ontgaan, zal men opzettelijk een aanmerkelijk gedeelte van de met den bliksemslag aangevoerde elektrici-

teit in het gebouw leiden, terwijl de menigvuldige spruiten, die, van de gaspijpen uitgaande, in de hangers en verdere branders eindigen, zoo vele plaatsen aanbieden, gunstig voor het afspringen van vonken. Men zal dus het gevaar eener zijdelingsche ontlading door al de vertrekken des gebouws verspreid hebben. Elk, die zich in de nabijheid van een' brander bevindt, zal aan dit gevaar bloot gesteld zijn.

Het is om deze redenen, dat wij meenen, de verbinding der afleiders met de gaspijpen of stoombuizen stellig te moeten ontraden.

De Voorzitter opent de beraadslaging over dit rapport, waaraan de Heeren VAN BREDA, VAN REES, DELPRAT, ELIAS, VON BAUMHAUER en W. VROLIK deelnemen. Van de zijde van den Heer VAN BREDA wordt de stelling volgehouden, vroeger reeds in zijn advies aan Gedeputeerde Staten geopperd, dat de afleiders, op het gesticht Meerenberg te plaatsen, in verband moeten worden gebragt met de gasbuizen en andere metalen stangen en buizen van de lokalen. Geschiedt zulks niet, dan zal naar zijne meening, het gesticht Meerenberg in groot gevaar verkeerden. Hij grondt zijne meening op de aanwijzingen, vroeger van de *Académie des Sciences* te Parijs uitgegaan, eene instelling, volgens hem, als het eerste wetenschappelijk ligchaam van Europa te beschouwen, waarvoor spreker den grootsten eerbied koestert, en in wier uitspraak hij grooter vertrouwen stelt, dan in dat zijner drie geachte medeleden, die zich, gedurende te korten tijd met de zaak hebben bezig gehouden, dan dat hun onderzoek even grondig kan zijn, als dat der Fransche Akademie. Naar zijne overtuiging zal een electrische stroom door den afleider voortgeleid,

zoo er ijzer in het gebouw en wel in groote massa, gelijk de gasbuizen, aanwezig is, door inductie daarop overspringen, en zoo doende groot gevaar ontstaan. De mogelijkheid van dergelijk overspringen van vonken is hem in een geval, waarvan hij enkele bijzonderheden mededeelt, gebleken. Deze bedenking weegt zoo zeer bij den Heer VAN BREDa, dat, zoo het verslag der commissie door de vergadering werd goedgekeurd, hij de verantwoordelijkheid daarvan niet op zich zoude willen nemen, en in dergelijk geval aantekening zoude verzoeken, dat hij zich met de conclusiën van het verslag niet vereenigde.

Daartegenover wordt door den Heer VAN REES aangevoerd, dat de commissie geen mandaat had om blindelings de aanwijzingen der *Académie des Sciences* te volgen. Van haar werd een zelfstandig onderzoek gevorderd. Zij hield zich daarmede bezig en grondt daarop ook hare overtuiging, welke in strijd is met die der *Académie des Sciences*. Door verbinding der afleiders met de hoofdmassa der ijzeren buizen voor gas, water of wat dan ook, leidt men den electrischen stroom in het gebouw; men brengt hierdoor den stroom veel digter bij de metaalvoorwerpen, welke aldaar aanwezig zijn; overspringen wordt aldus mogelijk gemaakt, ja zal zelfs op in nabijheid zijnde personen kunnen geschieden. Men vermeedert derhalve de kansen van gevaar en van schade. Wezenlijk overspringen der vonk van een' inductiestroom is hem niet bekend. Wat het geval betreft, door den Heer VAN BREDa opgegeven, zoude hij dat vollediger moeten kennen, voordat hij zich gerechtigd zoude gevoelen daaruit iets te besluiten. Is de afleider goed geweest?

Zijn er vonken gezien? Ontstond er eenige verwoesting door? Is verbinding met de groote ijzermassa's noodig, dan zal zij met elk anker in den muur, met elken kram of spijker gevorderd worden, dat wel voor geene uitvoering vatbaar is. Ten slotte doet de Heer VAN REES opmerken, dat oorspronkelijk de verbinding ook niet door de Fransche Akademie werd voorgeschreven. Eerst later, is zij bij de instructie gekomen, ter gelegenheid van de nieuwe aanbouwingen aan het paleis van de Louvre.

De Heeren DELPRAT, ELIAS en VON BAUMHAUER vereenigen zich met de zienswijze van den Heer VAN REES.

De Heer DELPRAT doet opmerken, dat, al was er ook gevaar voor het ontstaan van inductiestroomen, in deze gaspijpen, deze toch, daar zij een aaneengeschaald metalliek geheel vormen, zonder eenig gevaar dien stroom in den grond zouden afleiden, dewijl die pijpen, onder door den vochtigen grond, buiten het gebouw met den gazometer gemeenschap hebben. Voorts meent hij, dat niet uit het oog mag worden verloren, dat de gaspijpen eene horizontale, de afleiders eene vertikale rigting hebben.

De Heer VROLIK herinnert, dat voor eenige jaren de bliksem sloeg in de cellulaire gevangenis alhier, langs den vlaggestok afdaalde, eene koperen schijf, waarin deze stond, versmolt en vrij aanmerkelijke schade in het gebouw veroorzaakte; dat dit reeds de derde maal was van inslaan des bliksems op het terrein, waarop de tegenwoordige gevangenis gebouwd is, dat daarna, zoo hij meent, vier afleiders op het gebouw gesteld zijn, en aldaar, sedert dien tijd, nimmermeer schade door den bliksem werd aangerigt, en dat hij

het daarom wenschelijk acht te mogen weten, of in genoemde gevangenis de afleiders met de gas- en andere pijpen in verband zijn gebragt.

De Heer STAMKART stelt voor, dat het nemen van een besluit, in zoo gewigtige aangelegenheid, worde verdaagd tot de volgende vergadering, opdat men nader het verschil van meening tusschen de commissie en den Heer VAN BREDA overwege en voor zich zelve daaromtrent beslisse.

Tot deze verdaging wordt met 13 tegen 11 stemmen besloten.

De Heer VAN REES verzoekt den Heer VAN BREDA om schriftelijke mededeeling der bijzonderheden van het door hem medegedeelde geval van overspringen door inductiestroom. De Heer VAN BREDA zegt daartoe bereid te zijn, zoo het althans mogelijk zal wezen, de bijzonderheden in hare volle juistheid bijeen te brengen.

Wordt besloten, dat de Secretaris aan de Commissie van administratie over de gevangnissen te Amsterdam, nadere inlichtingen zal vragen omtrent de vestiging der afleiders op het dak der cellulaire gevangenis aldaar.

Op verlangen der commissie, stelt de Secretaris voor, dat het rapport en de daarover gevoerde wisseling van gedachten in drukproef aan de leden der Afdeeling bij den brief van beschrijving tot de volgende vergadering worden medegedeeld, opdat zij beter in staat gesteld worden het geheele vraagpunt te overzien. — Wordt dien overeenkomstig besloten.

De Heer DELPRAT legt, als met dit onderwerp verwant, het fragment over eener zinken buis, waardoor

het water van den St. Jacobs toren te 's Gravenhage, tot in den regenbak werd gevoerd, aan den voet van den toren gelegen. Op elken afstand van ongeveer 2 meters, waar de bovenpijp ter diepte van 4 à 5 centimeters gehangen was in de daaronder gelegene, zijn door den bliksem een of twee openingen geslagen. Deze zijn in het overgelegde stuk zichtbaar, waarvan overigens melding is gemaakt in het betoog van den Heer MULLER, opgenomen in de *Verslagen en Mededeelingen*, Dl. VI. bl. 67.

Wordt besloten; dit stuk in dank aan te nemen en het in het archief der Akademie te plaatsen.

---

De Heer LOBATTO leest in eigen naam en in dien van den Heer MATTHES het volgende verslag voor, over de door den Heer BIERENS DE HAAN aangeboden verhandeling, onder den titel van *Exposé de la théorie des propriétés, des formules de transformation, et des méthodes d'évaluation des intégrales définies*.

In de vorige vergadering der Akademie is in handen van mij en van den Hoogleeraar C. J. MATTHES gesteld, eene, door ons geacht medelid Dr. BIERENS DE HAAN, aan haar aangeboden verhandeling, ten titel voerende: *Exposé de la théorie des propriétés, des formules de transformation, et des méthodes d'évaluation des intégrales définies*.

Geroepen om der Akademie van voorlichting en raad te dienen, omtrent de opneming in hare werken van voormelde verhandeling, heb ik als eerstbenoemde de eer mij bij deze van de mij opgedragen taak te kwijten.

Het vervaardigen zijner door de Akademie uitgegevene uitvoerige *Tables d'Intégrales définies* heeft den geleerden

schrijver aanleiding gegeven om den geheelen omvang van de theorie der bepaalde integralen, in alle hare bijzonderheden te doorgronden, en hierbij de leemten aan te vullen, welke daarin tot dusverre opgemerkt worden, vooral met betrekking tot het verschil in de uitkomsten door voornamelijk wiskundigen voor sommige bepaalde integralen verkregen, en hetwelk hoofdzakelijk uit het niet behoorlijk in acht nemen van zekere voorwaarde te verklaren is. Het is de vrucht van zulk een' veelomvattenden en hoogst nuttigen arbeid, welke ons geacht medelid thans aan de Akademie heeft aangeboden, en welke als eene belangrijke aanvulling van den zoo even genoemden vroegeren arbeid mag beschouwd worden. De schrijver heeft zijne verhandeling in drie hoofdafdeelingen gesplitst; de eerste handelende over de algemeene grondbeginsels van de leer der bepaalde integralen, welke door hem op een' hechten grondslag gevestigd wordt, den eenigen, waardoor de moeilijkheden op te heffen zijn, welke zich in gevallen van discontinuïteit der te integreren functie tusschen de grenzen der integratie kunnen voordoen en waaromtrent reeds door den beroemden CAUCHY vele belangrijke beschouwingen geleverd zijn. De tweede afdeeling behelst algemeene transformatie-formules, waarvan in de onderwerpelijke theorie dikwerf met vrucht wordt gebruik gemaakt. De derde, zijnde het uitvoerigste en voorzeker het belangrijkste gedeelte van des schrijvers arbeid bevat de uiteenzetting van niet minder dan 45 verschillende methoden ter bepaling der waarden van bepaalde integralen, en waarbij de in de beide voorafgaande afdeelingen gelegde gronden hunne nuttige toepassing vinden.

Ofschoon ik erkennen moet, zoo wegens de groote uitgebreidheid dezer verhandeling als wegens het min duidelijke en ineengedrongen schrift, geen' genoegzamen tijd van mijne gewone bezigheden te hebben kunnen afzonderen om het werk in alle bijzonderheden na te gaan of liever te bestu-



deren, schroom ik echter geenszins hier de verklaring af te leggen, dat de indruk, welke de inzage van den aangeboden arbeid op mij gemaakt heeft, hoogst gunstig is geweest, en het mij toegeschenen is, dat ons geacht medelid de door hem ondernomen even belangrijke als moeilijke taak, op eene wijze volbragt heeft, welke den meesten lof verdient. De menigvuldige noten, aan zijne verhandeling gevoegd, getuigen daarenboven in hooge mate van de moeite, welke de schrijver zich gegeven heeft, om de belangrijkste bronnen bij de zamenstelling van zijn werk te raadplegen.

Voor zoo verre mij bekend is, bestaat er buitenslands geen werk over het behandelde onderwerp, waarvan de waarde bij die van dit werk te vergelijken is, welk laatste inderdaad als eene monographie te beschouwen is, die het tegenwoordige standpunt van dat gedeelte der wiskundige analyse nauwkeurig aanwijst.

Heeft ons geacht medelid zich reeds bij alle beoefenaren der wiskunde hoogst verdienstelijk gemaakt door de uitgave zijner *Tables d'Intégrales définies*, geene mindere verdienste zullen zij gewis aan den nieuweren arbeid toekennen, welken men thans aan zijn' onvermoeiden geest verschuldigd is.

Mijn advies kan derhalve geene andere strekking hebben dan om der Akademie voor te stellen, zoo als ik de eer heb bij deze te doen, om de verhandeling, door den Heer BIERENS DE HAAN aangeboden, de eer der plaatsing in hare werken waardig te keuren, waardoor tevens aan het buitenland een nieuw blijk zou worden geleverd, dat ook ons vaderland wiskundigen bezit, die geheel op de hoogte der wetenschap staan.

De Heer MATTHES vereenigt zich met den inhoud en de conclusiën van bovenstaand rapport.

De vergadering vereenigt zich eenpariglijk met de conclusiën van dit verslag en besluit dien ten gevolge

tot het opnemen dezer verhandeling in de werken in 4° der Afdeeling.

---

De Heer BLUME draagt eene verhandeling voor over eenige Oost-Indische houtsoorten, welke hij door mede gebragte specimina toelicht. — De verhandeling wordt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden en in handen gesteld van de commissie van redactie.

---

De Heer J. VAN DER HOEVEN biedt, ook in naam van den Heer W. VROLIK, het als nu door hen opgemaakt gemeenschappelijk verslag aan over den schedel, te Pompeji opgegraven en door den Prins VAN ORANJE ter tijdelijke beschikking gesteld van de Afdeeling. — Wordt besloten, dit verslag met de daarbij behorende afbeeldingen op te nemen in de *Verhandelingen* der Afdeeling.

---

De Heer J. VAN DER HOEVEN biedt, ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen*, aan: *Iets over den Pitechér melanure* van F. CUVIER. — Het wordt in handen gesteld van de commissie van redactie.

---

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

---

OVER EENIGE  
OOST-INDISCHE HOUTSOORTEN,

IN VERBAND MET DE  
VERWOESTINGEN, DOOR DEN PAALWORM OF ANDERE SCHELPDIEREN  
HIER TE LANDE EN ELDERS AANGERIGT.

DOOR

C. L. B L U M E.

---

Levendig was de indruk, op mij te weeg gebragt door de belangrijke mededeelingen van ons geacht medelid, den Heer w. VROLIK, in de vorige vergadering der Koninklijke Akademie van Wetenschappen over den Paalworm en de door dezen in den tegenwoordigen tijd hier te lande aangerigte verwoestingen. Zijn voorstel, om tot wering van het kwaad, onder begunstiging der Regering, een nader onderzoek deswege te doen instellen, bragt mij al dadelijk op het denkbeeld, of er onder den rijken schat van houtsoorten, die de Nederlandsche en bepaaldelijk de Oost-Indische bezittingen opleveren, welligt de eene of andere soort is, die door dergelijke, het hout vernielende schelpdieren, hetzij die tot de geslachten *Teredo* of *Pholas* behooren, niet wordt aangedaan. Immers het is duidelijk, dat van zoodanige houtsoorten, vooral ten nutte van den Waterstaat, tot den aanleg van alle werken, bij welke het vooral op de duurzaamheid der materialen aankomt, in meer dan één opzigt partij te trekken ware, te meer daar de treurige ondervinding geleerd heeft, dat geene der Europesche houtsoorten tegen de vernieling van den Paalworm bestand is.

DE BLAINVILLE zegt dienaangaande in den *Dict. des Sciences naturelles*, Tom. LII, p. 266: „Aucun bois de notre

„Europe n'est certainement à l'abri de l'action térébrante  
 „des tarets. Il me semble avoir lu quelque part qu'il y  
 „en a quelques-uns en Amérique qu'ils n'attaquent pas,  
 „soit à cause de leur dureté, soit à cause de quelque ré-  
 „sine qu'ils contiendraient; mais je ne puis l'assurer posi-  
 „tivement et encore moins dire lesquels.”

Het is juist zijne algemeen erkende duurzaamheid, welke aan het hout van onderscheidene soorten van eiken voor zoodanige werken, zoowel als voor den scheepsbouw, de voorkeur doet geven; en toch zagen wij, dat verscheidene stukken eikenhout, ons door den Heer VROLIK voorgelegd, ofschoon van de beste kwaliteit, door dergelijke schelpdieren geheel als doorboord en in zulk een' lossen en brozen staat gebragt waren, dat de samenhang der vezels van het hout verbroken was, en de daarmede aangelegde waterwerken met eene spoedige vernietiging bedreigd werden. Wij zagen bij die gelegenheid, hoe de langs onze zeedijken en in onze binnenwateren te huis behoorende paalwormen, waarvan *Teredo navalis* LINN. en *Teredo batavus* SPENGLER (*Teredo Sellii* J. VAN DER HOEVEN) het meest voorkomen, als ware het door pijpvormige kanalen of dunne kalkachtige buizen in het hout indringen, die genoegzaam de rigting van het verloop der houtvezels volgen en alzoo bijna regtstandig het hout in de lengte doortrekken, maar overal, waar kwasten voorkomen, die onaangeroerd laten en met eene bogt daar omheen gaan. Het schijnt derhalve, dat de Paalworm, bij het vooruitdringen in het hout, het beletsel, dat hem het zeer digte en harde weefsel dier kwasten in den weg legt, niet te boven kan komen, maar genoodzaakt is zijn vernielend werk in het weekere gedeelte van het hout te vervolgen. Dit wijst ons als met den vinger op de middelen, waarvan men een gunstig gevolg mag verwachten, om houtwerken daartegen te beveiligen. Zonder het onderzoek in deze gewigtige gelegenheid, van hetwelk elk onzer het nut erkent, in eenig

opzig te willen vooruitloopen, veroorloof ik mij alleen de opmerking, dat zeker het veiligste behoudmiddel van waterwerken tegen het bederf door den Paalworm in de keuze van eene houtsoort zou bestaan, die, van digter en vaster samenstel dan ons eikenhout, tevens alle eigenschappen, die tot zoodanige werken vereischt worden, in zich vereenigde.

Zoo als reeds gezegd is, hebben wij onder de Europeische houtsoorten geene, die de voorkeur verdient boven het eikenhout, en moeten wij ons derhalve, om een beter materiaal te vinden, naar elders wenden. Laat ons eens nagaan, wat de ondervinding hieromtrent in de Nederlandsche Oost-Indische Bezittingen geleerd heeft. In het algemeen bedient men zich aldaar voor alle zoodanige werken bij de Marine en den Waterstaat van *Djati*- of *Jati*-hout. Ofschoon minder hard en minder digt van samenstel dan ons eikenhout, is het echter beter voor den scheepsbouw geschikt, en overtreft het dit daarenboven in duurzaamheid. Dit zal dan ook wel de reden zijn, waarom het in Oost-Indië zoo algemeen tot paalwerken, beschoeijingen van dijken, bruggen en sluisbouw, kortom tot allerlei waterwerken wordt gebezigd. Onder anderen heeft het ook gediend tot de groote werken ter verbetering van de reede van Batavia, door een' paaldam langs de rivier tot in zee vooruit te trekken, om de zware banken, die den mond der rivier bijna ontoegankelijk maakten en den waterweg naar Batavia in den hoogsten graad belemmerden, geheel op te ruimen, alsmede tot herstelling van het door de Engelschen, bij de verovering van Java in 1811, geheel en al verwoeste Etablissement op het eiland Onrust. Het behoeft wel geen nader betoog, dat deze werken, waarvan vooral die ter verbetering van de reede van Batavia, voor de scheepvaart en den koophandel onmisbaar waren, den lande tonnen gouds hebben gekost, die echter, in vergelijking met het nut, daardoor gesticht, niet in aanmerking kunnen komen. Maar het is inderdaad te bejam-

meren, dat eene zoo nuttige onderneming, die nog onder het bestuur van den Baron VAN DER CAPELLEN door den Hoofd-Ingenieur PEEREBOOM is tot stand gekomen, niet op hechtere grondslagen rustte, daar het daartoe gebezigde bouw-materiaal, te weten het om zijne duurzaamheid zoo hoog gewaardeerde Djati-hout, zoo min als ons eikenhout, tegen de verwoestingen van genoemde schelpdieren bestand is. Het groote nadeel, hierdoor veroorzaakt, moet des te meer in het oog vallen, omdat eene menigte van dergelijke vernielende schelpdieren juist in de Indische wateren te huis behooren, waar zij onafgebroken, het geheele jaar door, hunne verwoestingen van dergelijke werken op veel ruimere schaal voortzetten, dan in Europa, waar het klimaat hun minder gunstig is. In welk een' staat de bovengenoemde werken door de verwoesting van eene zekere soort dier schelpdieren weldra verkeerden, en welke even onvermijdelijke als kostbare reparatiën zij daardoor vorderden, daarvan zal men zich eenigzins een denkbeeld kunnen maken door de bezigtiging van een stuk Djati-hout (mij welwillend door mijnen vriend, den Kolonel WINTER, afgestaan), dat van het bedoelde paalwerk langs de rivier van Batavia afkomstig is, waarbij men in het oog moet houden, dat het deze verandering binnen den korten tijd van acht jaren heeft ondergaan. In 1830 was het geheele werk zoo onbruikbaar geworden, dat er aan geene reparatie meer te denken viel, en het onder de leiding van den Hoofd-Ingenieur TROMP door een anderen paaldam van *Madreporen*, die achter Ourust op verscheidene kleine eilanden gebroken worden, moest worden vervangen. Voer het overige is deze kostbare paaldam bij Batavia, oorspronkelijk van Djati-hout opgetrokken, niet door de *Teredo*, waarvan meer dan eene soort (zoo als *Teredo truncata* en *Teredo elongata* DE QUATREFAGES, *Teredo Stutchburgii* en *Teredo carinata* LEACH, *Teredo palmata* ADANSON, *Teredo pennatifida* DE BLAINVILLE, enz.) in de Indische zee leeft,

maar door *Pholas striata* LINN. \*) vernield, waarvan men zich door eenige uit die palen gehaalde specimina kan overtuigen. Het kan eene heilzame waarschuwing zijn, om dit in andere opzigten voortreffelijke hout niet al te hoog te waarden en althans voor dergelijke kostbare werken niet te bezigen, daar het eene uitgemaakte zaak is, dat het evenzeer als andere houtsoorten door dergelijke schelpdieren wordt aangetast. Trouwens, dit is den inlanders genoegzaam bekend, op wier ondervinding omtrent het nut en het gebruik van vele natuurproducten doorgaans niet genoeg gelet wordt. En toch is deze somwijlen niet te versmaden, daar zij, ten gevolge van hunnen maatschappelijken toestand en de noodzakelijkheid om in een aantal behoeften te voorzien, dikwijls beter dan de Europeaan de eigenschappen der voortbrengselen van hun land en het nut, dat daarvan kan getrokken worden, kennen. Ook in dit geval behoeven wij, wanneer wij de ondervinding der inlanders raadplegen, niet lang naar een' leiddraad te zoeken, om eene houtsoort op te sporen, die aan alle vereischten voldoet. Immers in onderscheidene deelen onzer Oost-Indische Bezittingen zijn geheele steden en dorpen in de rivieren, ja zelfs in zee op palen gebouwd. Ik behoef slechts de residentieplaats van Palembang op Sumatra of van Banjermassin op Borneo te noemen, die, even als zoovele dorpen op Celebes en de Moluksche eilanden, in het water zijn gebouwd. In zulke omstandigheden kan het niet anders, of de inlander wordt door de noodzakelijkheid en het eigenbelang genoopt, om voor zijne paalwerken eene bouwstof te kiezen, die door

---

\*) Zie SOWERBY, *Thesaurus Conchiliorum*, X. p. 494. tab. CIV. fig. 40, 41, 42 en tab. CV. fig. 43, 44, door wien als synonymen van deze soort worden opgegeven: *Pholas nana* FULTENEY; *Pholas pusilla* LINN.; *Pholas lignorum* SPENGLER; *Pholas conoides* FLEMING en *Pholas clavata* LAMARCK. — De Heer J. A. HERKLOTS, Conservator bij 's Rijks-museum van Natuurlijke Historie te Leiden, heeft mij welwillend in de gelegenheid gesteld, de bedoelde soort te vergelijken.

bijzondere duurzaamheid uitmunt, en derhalve van het berderf door den Paalworm of dergelijke vernielende scheldieren niet te lijden heeft. Het kan voor de ambtenaren bij den Waterstaat in Oost-Indië niet moeilijk wezen, om dienaangaande op de plaats zelve een naauwkeurig onderzoek te doen, waarvan de uitslag niet anders dan heilzaam kan zijn voor 's Rijks maritieme en andere constructiën, zoo als reeds blijkt uit hetgeen ik zoo even over de werken op de reede van Batavia gezegd heb. Dat de Nederlandsche Oost-Indische bezittingen overvloed hebben van voortreffelijke houtsoorten, is genoegzaam bekend; maar het nut, dat daarvan te trekken is, en de wijze van gebruik tot verschillende doeleinden kunnen slechts door naauwgezette en onbevooroordeelde nasporingen worden uitgemaakt. Ik zal mij hier alleen bepalen tot het opnoemen van sommige houtsoorten, die mij juist voor den geest komen en waarvan de duurzaamheid mij gebleken is.

Hiertoe behooren in de eerste plaats reeds eenige Oost-Indische eiken en mijn geslacht *Lithocarpus*, waarvan het hout, gelijk eenige der hierbij gevoegde monsters bewijzen, het onze ver in vastheid van samenstel overtreft. De meeste dier soorten van *Quercus* groeijen echter in het hooge gebergte, en het is daarom te vreezen, dat men van haar voortreffelijk hout, althans op ruime schaal, geen partij zal kunnen trekken, daar het vervoer daarvan, bij gebrek aan rivieren en ten gevolge van plaatselijke beletselen, doorgaans zeer bezwaarlijk, dikwijls zelfs onmogelijk is. Voor verscheidene soorten van ebbenhout, die tot het geslacht *Diospyros* behooren, is dit bezwaar minder te vreezen, daar zij meerendeels in lagere en toegankelijke landstreken voorkomen. Vooral de Moluksche eilanden en de naburige kusten van Nieuw-Guinea zijn daarvan rijkelijk voorzien, en het hout mag tot het voortreffelijkste, welk eenig land ter wereld oplevert, gerekend worden. Daaronder verdienen



vooral de boomen, welker hout door de inlanders *Kaju-Arang*, *Kaju-Arang utan* en *Kaju Wale* genoemd wordt, de opmerksaamheid. In dezelfde categorie valt ook dat van *Trembel* of *Diospyros melanoxyton* ROXB.; van *Kitjalung*, van mijne *Diospyros macrophylla* en van verscheidene soorten van Borneo en Sumatra. Niet minder gunstig onderscheidt zich het *Sawu*-hout, welks voortreffelijkheid door ons geacht medelid, den Heer H. C. VAN HALL, in de vergadering der 1<sup>ste</sup> klasse van het Koninklijk Nederlandsch Instituut, van den 6<sup>den</sup> Mei 1846, is aangetoond. Ook de boom, waarvan dit hout herkomstig is, bewoont de aan zee gelegene streken, waar hij gemakkelijk door aanplanting zou kunnen vermeerderd worden. Op Java echter wordt hij schaars gevonden, veelvuldiger in eenige streken van Celebes, op Bima, en in groote menigte op het zeestrand van het eiland Bali. Hij is door RUMPHIUS onder den naam van *Metrosideros Macassarensis* of *Caju Sawo-Nane* beschreven. Volgens zijn zeggen, worden de regte stammen, die zoo dik zijn, dat een man ze naauwelijks kan omvademen, op Makasser en Bima tot stijlen van huizen gebruikt, die in den grond en zelfs in den modder zeer duurzaam zijn. Naar eenige takken te oordeelen, die mij, ongeveer een jaar geleden, door Prof. S. BLEEKRODE zijn medegedeeld, zou het mij niet verwonderen, dat het hout van den West-Indischen boom *Bolletrie* (*Sapota Mulleri* BL.) voor dit Sawu-hout niet in hardheid onderdeed en een even uitnemend bouw materiaal opleverde. In het algemeen hebben wij op Java een aantal houtsoorten, die zich door bijzondere hardheid onderscheiden, zoo als b. v. dat van *Kikatjang* of *Kikatjang-laut*, ook *Kitenjap* geheeten (*Strombosia javanica* BL.); van *Borrabai* (*Gynotroches axillaris* BL.); van *Marong* (*Cratoxylon Hornschuchii* BL.); van *Kibessi* (verschillende soorten van het geslacht *Hamacylon*); van *Pilang* (*Inga umbellata* WILLD.); van *Tengulie* (*Cassia species*); van *Redjoso* (eene soort van *Elae-*

*ocarpus*); van *Segrawé*, *Trangulong*, *Marmoya* enz. Welligt, dat men ook de *Lagerstroemia Regina* ROXB., bekend onder de inlandsche benamingen van *Bungur* of *Wunqu*, en in den oosthoek van Java onder die van *Ketangie*, even als de *Kassambie* (*Stadmannia Sideroxylon* LAM.) tot hetzelfde doeleinde geschikt zou bevinden. Doch al de opgenoemde houtsoorten worden in vastheid van samenstel overtroffen door het Moluksche ijzerhout, dat het veelvuldigst in den Archipel dier eilanden voorkomt, waar de boom algemeen onder den naam van *Nani* bekend is. In navolging van andere schrijvers, die elken boom, waarvan het hout bij uitstek hard is, *Metrosideros* noemden, heeft ook RUMPHIUS dien naam aan verschillende boomen gegeven, ofschoon hij zelf erkent, dat zij weinig overeenkomst met elkander hebben, en zij ook inderdaad tot geheel verschillende families van planten behooren. Het in de tegenwoordige systematische kruidkunde opgenomen geslacht *Metrosideros* ROB. BR. is dan ook wel te onderscheiden van de gewassen, die de oude schrijvers en ook onze RUMPHIUS met dien algemeen aangenomen naam bestempelden, ofschoon het niet te ontkennen is, dat hij voor geen' anderen, dan juist voor dezen *Nani*-boom beter zou kunnen passen. Ten bewijze moge strekken hetgeen RUMPHIUS daarover in zijn *Herbarium Amboinense*, III, p. 18, zegt: „Dit hout werd bykans onvergankelyk gehouden, zoo in 't water, als in de aarde, konnende zelfs het ijzer tergen, hetwelk in deze landen de tering magtig onderworpen is, inzonderheid als het van de scherpe nagtlugt geraakt werd. Daar en tegen kan dit hout bestaan tegen regen, wint, water en aarde, inzonderheid het zout-water. Hierom is het bij de Chinezen en andere kooplieden die ter zee vaaren, in groote achting, om roers en ankers voor hunne groote Jonken daarvan te maaken.” En wat hij verder zegt: „Deze houte ankers worden van haarlieden voor beter, en in 't zout water du-

„rabelder geacht, dan onze ijzere, om datter de boor-worm, „*Capang* genaamt, nooit in komt gelijk wel in andere harde „houten.” Zelfs aan het vuur kan het lang tegenstand bieden, naar hetgeen RUMPHIUS verhaalt: „Ik hebbe een geheel bolwerk van Pallisaden gemaakt en met Atap gedekt, „rustende het geheele dak op een middel-stijl van dit hout, „zien afbranden, dat het wel een uur rondom dezen stijl „in volle vlam stondt en alles tot koolen raakte, maar de- „zen langen staak bleef onverteert staan, hebbende van buy- „ten slechts een zwarte korst gekregen.”

Van eene houtsoort als deze mag men wel zeggen, dat zij elke andere in deugdelijkheid tot het maken van bedijingen en andere waterwerken overtreft. In haar bezitten wij tevens een materiaal, dat, zoo als de ondervinding bewijst, door zijn in den hoogsten graad hard en vast weefsel ook den Paalworm tegenstand biedt en daar zelfs in het geheel niet door wordt aangetast. In menig opzigt evenwel is onze botanische kennis van dezen merkwaardigen boom nog zeer onvolledig en voornamelijk tot datgene, wat RUMPHIUS daarover geschreven heeft, beperkt. Zijn stam bereikt eene aanzienlijke hoogte, is tamelijk regt, zoo dik als twee mannen kunnen omvademen, met wijd uitgestrekte en zeer kromme takken. Daar zijne breede wortels niet loodregt in de aarde dringen, maar zich zijdelings uitbreiden en gedeeltelijk boven den grond bloot liggen, worden deze boomen wegens het gewigt van hun hout ligt door den wind omver geworpen. RUMPHIUS neemt twee soorten daarvan aan, de opregte *Caju-Nani* of *kleinbladige*, die men in het derde deel van zijn werk op tab. VII vindt afgebeeld, en de *breedbladige* met grootere bladeren, „anders,” gelijk hij zegt, „malkanderen gelijk.” Deze tweede soort heet bij de inlanders *Nani-mera* of *Nani-merak*, wegens de meer rosse kleur van zijn hout, dat langdradiger en minder goed van kwaliteit, ook weeker en sappiger is, wes-

halve het door sommigen ook *Nani-waijer* of *waterachtig Nani* genoemd wordt. Beiden, maar vooral de *kleinbladige*, die het beste ijzerhout oplevert, groeijen menigvuldig in de Moluksche eilanden en in geheel het noordelijk gedeelte van Celebes in Minahassa, waar de Alfoeren den boom *Waruassy* heeten. In sommige districten van Amboina zijn geheele bergen voornamelijk met deze kostbare houtsoort begroeid, die ook op alle naburige eilanden, die rotsachtig zijn, in menigte gevonden wordt. Dat zij ook door aankweeking kan vermeerderd worden, wordt reeds hierdoor bewezen, dat, volgens het verhaal van ROXBURGH, in het tweede deel bl. 477 zijner *Flora Indica*, eenige struiken van dezen boom, die in 1801 uit Amboina in den Plantentuin te Calcutta waren ingevoerd, reeds in 1804 bloeiden, nadat zij eene hoogte van ongeveer zeven voeten bereikt hadden. Hij wordt door dezen kruidkundige als *Metrosideros vera* ROXB. beschreven, waarbij hij de aangehaalde afbeelding uit het *Herbarium Amboinense* vermeldt, die de opregte *Nani* of de *kleinbladige* soort van RUMPHIUS voorstelt. Hierop dient men te letten, omdat die afbeelding ons misschien in staat stelt, om te beoordeelen, of de door RUMPHIUS beschrevene *Nani*-boomen onderling verscheiden zijn, dan of hun verschil, zoo het zich alleen tot de grootte der bladeren bepaalt, even als doorgaans, van den ouderdom der boomen en de plaats, waar zij groeijen, afhangt. Gelijk wij zeiden, erkende ROXBURGH de uit Amboina in Bengalen ingevoerde *opregte* of *kleinbladige Nani*, waarvan de bladeren, volgens de afbeelding van RUMPHIUS, kortgesteeld en langwerpig zijn, aan het bovineinde vrij puntig, maar van onderen genoegzaam stomp toeloopende. Nu hebben wij in het Rijks Herbarium takken van een' zeer hoogen boom, door wijlen Dr. FORSTEN in het gebergte van Amboina verzameld, die buiten twijfel, wat het geslacht aangaat, met de *kleinbladige Nani* overeenkomt, maar zich daarvan door

veel grootere, bijna ongesteelde, hartvormig langwerpige bladeren blijkbaar onderscheidt, zoodat die takken waarschijnlijk tot de breedbladige soort of *Nani mera* behooren. Ik acht die overeenkomst des te waarschijnlijker, omdat dezelfde boomsoort ook in het oostelijk gedeelte van Java is waargenomen, gelijk reeds door RUMPHIUS is vermeld. „Men heeft het ook,” — zegt hij, — „dog schaars, op de vlakke velden van Java omtrent Samarang en Sumatra, dog van de slegte soort.” Hij komt daarop nog eens terug op bl. 19, in dezer voege: „Als gezegt, zoo wast niet alleen het regte *Nani* op Java landwaart in, agter Samarang in de rijst-landen, maar ook nog een tweede soort daarvan *Alikukon* genaamd, van 't *Nani* niets verschillende, dan dat het grootere bladeren heeft, rosser van kleur, en langdradiger is, dierhalven gemakkelijker om te werken tot breede planken van Kisten, Tafelen enz., daar het *Nani* kortdradig en warrig is, onbekwaam voor bijl en schaaf. Dit oordeele ik ons bovenstaande *Nani Mera* te zijn.” — Van veel beteekenis voor deze veronderstelling is vooral de door hem opgegevene inlandsche benaming van *Alikukon*, waarin men terstond de *Walikukoon* der Javanen erkent, een' voornamen woudboom in het oostelijk Java, welks hout bij hen om de duurzaamheid in hoog aanzien staat en evenzeer tot ankers van inlandsche vaartuigen en vooral tot assen van buffelkarren wordt verwerkt. Al het gezegde te zamen, en vooral de volkomene overeenkomst van FORSTENS specimina uit Amboina met dezen Javaanschen boom, bevestigen de waarheid der aangehaalde zinsnede van RUMPHIUS, dat zijne grootbladige soort of *Nani Mera* dezelfde is als de in het oosten van Java voorkomende *Alikukon* of veeleer *Walikukoon*. Dat ook Sumatra door RUMPHIUS als de woonplaats van dezen boom genoemd wordt, is waarschijnlijk eene schrijffout, gelijk de aangehaalde zinsnede reeds liet vermoeden. Het is echter niet onwaarschijnlijk,

dat ook Sumatra eene soort van dezen boom voortbrengt, ja, er valt niet aan te twijfelen, volgens de opgave van wijlen mijn' vriend PRAETORIUS, dat het bekende ijzerhout ook in de Residentie Palembang groeit, waar de boom *Unglien* genoemd wordt. Voor het overige heb ik reeds sedert eenige jaren, door het onderzoek der op Amboina verzamelde takken van FORSTEN, de zekerheid erlangd, dat, gelijk ik vroeger zeide, deze door RUMPHIUS vermelde boom zoo min als zijne *Metrosideros Macassarensis*, *Metrosideros Amboinica*, *Metrosideros Molucca* en *Metrosideros Spuria* tot het geslacht *Metrosideros* der nieuwere botanische schrijvers behoort. Beiden, zoowel de *opregte Nani*, als de *Nani Mera*, moeten tot het geslacht *Duabanga* gebragt worden, door HAMILTON in het 17<sup>de</sup> Deel bl. 178 der *Transactions* van de *Linnean Society* beschreven. Dit geslacht is reeds uit dien hoofde opmerkenswaardig, omdat het den overgang maakt tusschen de plantenfamiliën der *Lythraeae* en *Myrtaceae*. Een heerlijke boom, oorspronkelijk door ROXBURGH in zijne *Flora Indica* II, bl. 503.1, als *Lagerstroemia grandiflora* beschreven, is de typus van het geslacht *Duabanga*, waartoe nog als nieuwe soorten behooren mijne *Duabanga moluccana* (zie *Museum botanicum* I, bl. 109, N°. 259) of de *Nani Mera* van RUMPHIUS, of de *Walikukoon* der Javanen; en de *Duabanga Vera*, in het *Herbarium Amboinense* als de *opregte* of *kleinbladige Nani* beschreven, die door den opgegeven vorm der bladeren genoegzaam van de beide voorgaanden schijnt te verschillen.

---

Ofschoon het vooral mijne bedoeling was, om de aandacht der Koninklijke Akademie van Wetenschappen op eenige voortreffelijke houtsoorten te vestigen, die gedeeltelijk het duurzaamste materiaal tot constructiën voor de Marine en den Waterstaat opleveren, kan ik tevens den wensch

niet onderdrukken, dat daarvan en in het algemeen van den schat, dien de bosschen van Nederlandsch Oost-Indië bevatten, niet slechts in de Koloniën, maar ook hier te lande meer partij mogt getrokken worden, dan tot nog toe geschied is. Sommige dier houtsoorten, zijn bij uitnemendheid voor fijn meubelwerk geschikt, en behoeven in fraaiheid voor het werkhout uit West-Indië niet onder te doen, ja, zij overtreffen dit vaak door hare vreemde en grillige schakering. Andere zijn van bijzondere waarde voor de vervaardiging van machineriën of enkele deelen daarvan, van wagens en rijtuigen, van affuiten voor zwaar geschut, van laden van allerlei vuurwapenen, van muzijkinstrumenten, kortom voor onderscheidene voorwerpen van kunst en nijverheid. Het lijdt dan ook geen' twijfel, dat daaronder vele zijn, die, indien zij meer bekend waren, op de Europeesche markten gereeden aftrek vinden en het verkeer met onze buitenlandsche bezittingen aanmerkelijk verlevendigen zouden. Maar tot nog toe kent bijna niemand hier te lande die voortbrengselen, veel minder hunnen aard en hunne geschiktheid voor bijzondere bedrijven; niemand weet ze op hunne waarde te schatten, daar slechts weinige daarvan, meestal door bloot toeval, uit de koloniën herwaarts worden gebragt en dan als eene soort van rariteiten ongebruikt blijven liggen. Zelfs het *Djati*-hout maakt hierop bijna geene uitzondering, ofschoon het voor den bouw van schepen voor de groote vaart en de Indische wateren alle anderen in dengdzaamheid te boven gaat en, gelijk ik vroeger zeide, als bouw- en timmermateriaal in het algemeen het beste eikenhout evenaart, ja, in de meeste gevallen overtreft. Onze Oost-Indische Compagnie stelde dan ook te regt hoogen prijs op dit kostbare voortbrengsel van den Javaanschen grond en droeg geene mindere zorg voor de instandhouding en uitbreiding van die schoone *Djati*-bosschen, welke eertijds geheele districten in het midden van oostelijk Java besloegen, en waar-

van de tegenwoordige nog slechts als overblijfselen te beschouwen zijn. Die statige wouden ondervonden den eersten schok van vernietiging onder het, gelukkig slechts kortstondig, Engelsche tusschenbestuur, minder door de groote hoeveelheden van scheepstimmerhout, die naar Bengalen werden uitgevoerd, dan door de verwoesting, die de zorgelooze en met alle grondregelen der boschkultuur strijdige wijze, waarop het geboomte werd uitgekapt, in deze bosschen aanrigtte. Ook later, en vooral nadat men zich meer op de kultuur van voortbrengselen voor de Europeesche markt begon toe te leggen, leden die bosschen aan den eenmaal ingeslopen kanker van verkeerde behandeling en zorgeloos toezigt, waardoor zij hoe langer hoe meer met geheele slooping bedreigd werden. En geen wonder, daar het iedereen vrijstond voor het een of ander gebruik hout uit de bosschen te halen, waarbij maar al te dikwijls voor een enkel stuk, dat men noodig had, roekeloos de schoonste boomen werden geveld, en niet alleen het omstaande plantsoen beschadigd of geheel verpletterd, maar ook het grootste gedeelte van zulk uitgekapt hout op de plaats achtergelaten werd, waaronder de jonge opslag van Djati-boomen wel verstikken moest, terwijl daarenboven de communicatie in den hoogsten graad daardoor belemmerd werd. Op de meeste plaatsen, vooral aan rivieren of wegen gelegen, waar het hout gemakkelijker kan vervoerd worden, leveren de Djati-bosschen op Java een zoo afschuwelijk beeld van verwoesting op, dat men er zich geen denkbeeld van kan maken. Het was dan ook, zoo men dit kostbare erfdeel van de Oost-Indische Compagnie niet geheel wilde verliezen, hoog tijd, dat de regering zich deze zaak van algemeen nut ernstig aantrok. Reeds in 1842 had de toenmalige Directeur der Culturen in Nederlandsch Indië, de Heer C. F. E. PRAETORIUS, reeds vroeger door mij genoemd, in de *Indische Bij*, bl. 100, het voorstel gedaan, om tot verbetering van het boschwezen een bekwaam per-



soon op te sporen, die zich op eene der zoogenaamde *Forst-schulen* in Duitschland opzettelijk op de houtvesterij had toegelegd, om bij het beheer der bosschen op Java geplaatst te worden. Hieraan is dan ook, eenige jaren geleden, van regeringswege met zooveel onbekrompenheid gevolg gegeven, dat men daaruit gemakkelijk kan opmaken, hoeveel gewigt zij aan deze aangelegenheid hecht. Ook belooft de genomen maatregel, om een beter en op kennis van zaken grond beheer van de bosschen in de Nederlandsche Oost-Indische bezittingen en bepaaldelijk op Java in te voeren, des te gunstiger uitkomsten, daar de hiervoor bestemde ambtenaren, na alvorens aan de Landhuishoudkundige School te Groningen te hebben vertoefd, en het aldaar gevorderde eind-examen met goed gevolg te hebben afgelegd, hunne verdere opleiding ontvingen van den Hoogleraar Dr. KLAUP-RECHT te Carlsruhe, een' man van de grootste verdiensten omtrent alles, wat het boschwezen betreft. En inderdaad, het is geene gemakkelijke taak, om zulke uitgestrekte bosschen, nadat zij eenmaal in verval geraakt en als ware het uit hun verband gerukt zijn, weder in den staat te brengen, dien een goed beheer vereischt. Dit vordert, bij veel zorg en arbeid, ook langen tijd; want de Djati-boom heeft tachtig, ja, meer dan honderd jaren noodig, voordat hij zijn' vollen wasdom bereikt en zijn hout de verlangde vastheid verkregen heeft. Op dien ouderdom is zijn rijzige stam, bij een' diameter van vier of vijf voet, van zeventig tot tachtig voet hoog; maar men vindt ook, ofschoon tegenwoordig slechts zelden, veel oudere boomen, welker hout even goed is, ter hoogte van meer dan honderd en met een' diameter van meer dan zes voet. Zijne stevige hoofdwortelen dringen, even als van de eikenboomen, in eene meer of minder regte of schuinsche rigting in den grond, waardoor hij veel beter dan de straks vermelde *Walikukoon* het geweld van hevige windvlagen trotseert. Echter acht ik het

voor het wel gedijen van het jonge plantsoen noodig, dat men het gesloten houdt en eerst nadat de boomen eene zekere hoogte bereikt hebben, door uitkappen dunt. De aankweeking kan zoo wel door afgesnedene takken, als door zaadpitten geschieden, maar ik zou aan het laatste de voorkeur geven. Ik heb daarmede in der tijd in 's lands Plantentuin te Buitenzorg proeven genomen, die met stekken minder goed uitvielen, dan met uitgezaaide pitten. Ik liet deze op eenigzins verhoogde rijen, ongeveer twee of drie voet van elkander, poten, en allengs, als zij opgeschoten waren, door uitkappen behoorlijk dunnen. Na verloop van zes jaren had dit geboomte reeds eene hoogte van vijftwintig voet bereikt, en de stam der meeste boomen reeds een' diameter van tusschen de vier en vijf duim. Men moet hieruit evenwel niet het gevolg trekken, dat de Djati-kultuur in de westelijke residentien van Java, waar de boom zelden voorkomt, even goed kan slagen, als in het oosten van Java, waar hij oorspronkelijk te huis behoort. Ik kan wel toegeven, dat de groei van het jonge geboomte aldaar in de vette en vruchtbare alluviale gronden in den beginne zelfs weliger zal zijn; maar de ondervinding heeft geleerd, dat het zich later veel minder gunstig ontwikkelt, en het hout, dat het oplevert, in geen geval, wat de kwaliteit betreft, de vergelijking kan doorstaan met dat, hetwelk zelfs op schrale gronden in het oosten van Java gewonnen wordt. Bij RAFFLES, in zijn *History of Java* I, bl. 39, wordt omtrent den groei van den Djati-boom de volgende verhouding opgegeven: „Onder gunstige omstandigheden geeft een groei van twintig tot vijftwintig jaren een' boom met een' diameter van ongeveer twaalf duim aan den wortel.”

Reeds onder het bewind van den maarschalk DAENDELS heeft men in onderscheidene gedeelten van het westelijke Java aanplantingen beproefd. In het eerst beloofden zij veel,

maar geraakten later aan het kwijnen, onder anderen in de Residentie Krawang, tusschen Subang en Pagaden, ook die van kleiner omvang aan den grooten postweg van Batavia naar Buitenzorg, die misschien nog bestaan. De grond daarvan zal wel in de geologische gesteldheid, de bijzondere natuur van den bodem en het daarmee in verband staande eigenaardige klimaat moeten gezocht worden, die daarvoor in het algemeen in het centrale oostelijke Java gunstiger zijn, dan aan den oostelijken uithoek en vooral in het westelijk gedeelte van dit eiland; weshalve wij daarover eenige bijzonderheden zullen mededeelen.

De eerste Djati-bosschen in het westelijke Java worden, behalve de zoo even vermelde, in de Afdeeling Sumadang van de Preanger Regentschappen op een' harden kleigrond aangetroffen. Op een' soortgelijken bodem vindt men ze ook in de Residentie Cheribon, in eene vlakte tusschen de rivier Tjimanok en de noordelijke afhellingsen van den berg Tjerimai. Of dit oorspronkelijke bosschen zijn, niet door menschenhanden geplant, zal ik niet beslissen. Zoo men op de overleveringen der inlanders staat kan maken, die mij door den voormaligen directeur over de koffijkultuur WINCKELMANN zijn medegedeeld, zouden zij eerst onder de Oost-Indische Compagnie, te gelijker tijd als de koffijboom, in deze streken zijn ingevoerd. Echter luidt het verhaal, dat toen de Arabier IBN MULANA, wiens graf nog bij Cheribon als eene heilige plaats in hoog aanzien staat, in het jaar 1406 hier aankwam, hij zich op een' met Djati-boomen beplanten berg nederzette, waar hij in eenzaamheid een heilig leven leidde en met zijn bekeeringswerk een' aanvang maakte. Daarom gaf men hem naderhand den titel van *Susuhunan gunung Djati*, d. i. keizer van den Djati-berg \*). Doch dit

---

\*) Zie: *Bataria, de Hoofdstad van Neêrlands O.-Indiën, in derzelver Gelegenheid, Opkomst, enz.*, pag. 14—15.

daargelaten \*), ben ik geneigd, om de eigenlijke grenzen, waarover men oorspronkelijke Djati-bosschen vindt, meer oostwaarts te verschuiven, namelijk beginnende tusschen de rivieren Simpang en Kutu, in de residentie Pekalongan, in de bergachtige landstreek, die als een breeden oneffen bergrug in noordelijke rigting van het Praauwgebergte afdaalt, waarover de postweg van Pekalongan naar Samarang golvende heenloopt. Deze bergrug is hier tusschen alluviale vlakten, die, aan de eene zijde, zich onafgebroken tot aan den westhoek van Java uitstrekken, aan de andere, voorbij Samarang tusschen en om den uitgedoofden vulkaan van Japara tot aan Lassem doorloopen, als een naar het zee-strand toe afhellende dam opgeworpen. Het Djati-woud, dat men hier ontwaart, draagt in zijn geheel voorkomen, zijn samenstel en uitgebreidheid, langs het golvende gebergte alle kenmerken van oorspronkelijkheid. Het eigenlijke bosch, waarin men, dieper indringende, bijna alle andere boomen door deze eene soort verdrongen vindt, begint eerst, als men, van de residentieplaats komende, de rivier Simpang is overgetrokken. De bovenste aardlagen bestaan daar uit een' droogen, harden, roskleurigen kleibodem, die langs de oostelijke grensscheiding der Residentie Pekalongan, door de Kutu gevormd, waar dit groote bosch ophoudt, bruiner van kleur wordt, doorkneet met onregelmatig hoekige trachietsteenen, uit welker ontbinding deze kleiachtige bodem is ontstaan. Daarentegen zijn de heldere beken, die hier en daar in het bosch naar beneden vlieden, even als de bedding der rivier Simpang, met platte stukken of schijven van trachitische lava gevuld, waarvan de verschillende lagen op sommige ontbloote plaatsen zichtbaar worden. Tot de oorspronkelijke Djati-bosschen moet men, zoo niet alle, dan ten minste vele

---

\*) De beteekenis van het Javaansche *Jati* of *Djati*, als bijvoegelijk naamwoord, is: zuiver, waar, onfeilbaar, opregt, wezealijk, zelfstandig of eigenaardig, enz.

rekenen, die van hier af reeds op betrekkelijk korten afstand in het meer oostelijke Java uitgebreide landstreken beslaan, en gedeeltelijk nog in wezen zijn, b. v. bij een' soortgelijken toestand van den bodem, aan den oostelijken voet van den bijna uitgedoofden vulkaan Ungaran; ook het bosch op het kalkgebergte in het regentschap Demak, dat van hier, eerst nog door eene lage vulkanische bergreeks vergezeld, die uit de noordoostelijke zijde van den Ungaran ontspringt, langs de noordkust tot Sedajo heenloopt en zich nog verder oostelijk door het eiland Madura voortzet; — in het algemeen, de groote Djati-bosschen in de Residentie Rembang, die gedeeltelijk op kalkgesteente, deels op thon- of mergelbeddingen, of wel op eene onderlaag van kalkachtigen zandsteen wassen. Voorts ook de bosschen in de Residentie Kediri, in de districten Sragat en Blitar, waar de grond grootendeels uit fijn vulkanisch zand en op enkele plaatsen meer uit eene lichtgrijze thonaarde bestaat; ook de veel uitgebreidere, aan den voet van den vulkaan Willis, die op beddingen van trachietsteen, met harden donkerkleurigen thonbodem bedekt, groeijen, en vele andere, die ik met stilzwijgen voorbijga. In het algemeen schijnt de natuur vooral het breedere deel van oostelijk Java, dat aan zijne bijna geïsoleerde en uit lage centraalvlakten steil en kegelvormig opstijgende vulkanen, en niet minder aan de kalkbanken, die de noordkust omzoomen, zulk een in het oog vallend karakter ontleent, tot eigenlijke woonplaats aan dezen onschatbaren boom te hebben aangewezen, waar hij, door het heete, drooge en minder ongestadige klimaat begunstigd, in een' betrekkelijk veel minder vruchtbaren, ja zelfs schralen bodem welig tiert, en zijnen vollen wasdom bereikt.

Indien men, gelijk te wenschen is, aan de aankweeking van het Djati-hout eene groote uitbreiding wil geven, mag hierop wel in de eerste plaats gelet worden, omdat geen gedeelte van Java zulk eene gunstige gelegenheid tot af-

voer naar de kustlanden aanbiedt, als deze uitgestrekte landstreek, door eenige groote rivieren, die haar in verschillende rigtingen doorstroomen. Hiertoe behooren de met de Madiun vereenigde groote Solo-rivier, de voornaamste van geheel Java, en de Kedirie, die vooral in den regentijd, wanneer de waterstand het hoogst is, voorlang reeds tot het afvoeren van Djati-hout dienden. Buitendien moet men bij het aanleggen van nieuwe bosschen vooral acht geven op de gesteldheid van den bodem, omdat daarvan grootelijks de kwaliteit van het hout afhangt. Immers wij hebben gezien, dat deze boom, zelfs oorspronkelijk, in zeer ongelijken bodem voorkomt; weshalve het uit een nader naauwkeurig onderzoek en opzettelijke waarnemingen zal moeten blijken, welke gesteldheid van den grond daarvoor het best geschikt is. Ik beken, dat de berigten, die door mij over deze gewichtige aangelegenheid zijn ingewonnen, ontoereikend zijn, daar eenigen een kalkgrond, als voor de kultuur van dezen boom het meest geschikt noemen, anderen daarentegen als daarvoor minder gunstig opgeven. Zoo berigtte de ijverige natuuronderzoeker Dr. HORSFIELD daarover den 31<sup>sten</sup> Mei 1808 het volgende aan den maarschalk DAENDELS: „ Deze „ kalkachtige gronden zijn tot de meeste cultuuren minder „ geschikt dan de gemelde vlakten, of de afhellende kanten „ der vulcaanen; daarentegen groeit het beste *Iaati* (of *Ki- „ jaaten*)-hout op dezelve. De houtbosschen van Damak, „ Rembang en Toeban, die meerendeels uit kalkaarde be- „ staan, leveren deugdzaam Timmerhout; terwijl het hout „ in de vruchtbaarer gronden der bosschen van Banger, in „ den Oosthoek groeiende, veelal kalkachtig is. In de Bos- „ schen der Regentschappen van Blora en Djiepan der Vors- „ tenlanden, die insgelijks goed *Iaati*-hout uitkeeren, vindt „ men meerendeels kalkgronden.”

De inlanders nemen dan ook verscheidene soorten aan van Djati-hout, die echter alle van eene enkele plantensoort,

de *Tectona grandis* LINN. FIL. afkomstig zijn. Zij berusten of op een verschil van kleur, of op eene meerdere of mindere digtheid van nerf, of op de zwaarte van het hout enz., alle bijzonderheden, die aan de groeiplaats, aan den bodem, ook wel aan den ouderdom zijn toe te schrijven. Deze soorten, die trouwens somwijlen zeer weinig verschillen, zijn de volgende :

*Djati-durie.*

- „ -*sungu.*
- „ -*kombang.*
- „ -*minjak.*
- „ -*kunier.*
- „ -*preng.*
- „ -*temeng.*
- „ -*goair.*
- „ -*lenga.*
- „ -*kapur.*

Hiervan zijn *Djati-durie* en *Djati-sungu* de beste en behoeven voor het Djati-hout van de kust van Coromandel, waaraan men tot nog toe in Bengalen de voorkeur geeft, niet onder te doen. *Djati-kapur* daarentegen is, zoo als de naam *kapur*, kalkachtig, reeds aanduidt, omdat het meer of min met strepen of holten van kalk doortrokken en minder vast van samenstel is, de minste soort, waartoe ook doorgaans het in westelijk Java geteelde wordt gerekend. Ook Bali, Sumbauwa en nog eenige nabijgelegene kleine eilanden leveren Djati-hout, waarvan dat van Sumbauwa met dat uit Coromandel volkomen wordt gelijk gesteld. De natuurlijke grens, waarbinnen zich de Djati-boom verbreidt, schijnt zich niet veel oostelijker uit te strekken. Op Celebes moeten eenige bosschen daarvan bestaan, maar de bewoners beweren, dat de boom bij hen ingevoerd is, hetgeen met meer zekerheid van de weinige boomen, die men op Timor en

ook hier en daar in de Molukken aantreft, kan gezegd worden. RUMPHIUS vermeldt, dat eenige Amboinezen, die op deze eilanden gebragt en in het gebergte van Hitu geplant hebben, waar enkele groote boomen stonden, die zij echter verborgen hielden. Hij zelf won den boom uit zaad, dat hij in 1676 van Madura liet komen, op Leytimor. Opmerkenswaardig is het, dat men nog geene bosschen daarvan op Borneo, Sumatra en in Malacca gevonden heeft, en de weinige boomen, die men aldaar in enkele bewoonde landstreken aantreft, moeten, ook volgens het getuigenis der inlanders, als van elders ingevoerd beschouwd worden. Het Birmansche rijk heeft daarentegen overvloed van Djati-bosschen, die echter ook door het zorgeloos en te vroeg kappen der boomen veel geleden hebben, zoodat zij in vergelijking met vroegere tijden, slechts weinig goed scheepstimmerhout opleveren. Sommigen houden dit Birmansche of Pegu-hout voor beter, anderen voor minder van kwaliteit dan ons Javaansche, waarover het moeilijk is met zekerheid te oordeelen, daar het Javaansche Djati-hout, zoo als ik reeds zeide, naar gelang van de groeiplaats zeer ongelijk van hoedanigheid is. Reeds ten tijde der Oost-Indische compagnie werd daarop bijzonder acht geslagen, meer zelfs dan tegenwoordig, om het hout naar gelang van de eigenschappen, die het aan zijne groeiplaats ontleende, tot bijzondere doeleinden te gebruiken. Ten bewijze diene het volgende, dat RUMPHIUS in het *Herbarium Amboinense*, III, bl. 35, zegt:

„De bosschen van *Cajú-Jati* op Java hebben deze manier,  
 „dat 't regte hout een bijzonder berg of bosch uitmaakt,  
 „ook het dunne spaaren-hout, als mede 't bogtige, ieder een  
 „bijzondere berg of landstreek; zoodat als iemand een vaar-  
 „tuyg maakt, moet hij in 't eene bosch de masten, en  
 „'t regt-hout zoeken, en zal niet een kromhout daarin vin-  
 „den, 't welk hij dan van een anderen berg of bosch moet  
 „haalen.”



De gunstigste tijd voor het vellen der boomen is wel die van den Oost-Moesson of het heete jaargetijde. Op Java geschiedt het meestal tusschen Mei en November. Het hout wordt door buffels uit de bosschen naar de hoofdwegen gesleept en daarlangs op daartoe ingerigte wagens hetzij onmiddellijk naar het strand, of naar de rivieren vervoerd, langs welke het in den West-Moesson, zoodra de waterstand het toelaat, af komt drijven.

Het behoeft geen uitvoerig betoog, dat de Djati-boom aan het landschap in het oostelijke Java, waar men hem in den gezelligen staat op eene hoogte van doorgaans tusschen 200 en 700, in enkele gevallen zelfs van 1200 voet boven den waterspiegel tot groote bosschen vereenigd aantreft, een eigensardig voorkomen geeft, zeer verschillend van dat van westelijk Java, waar altijd groene bosschen op dezelfde hoogte zich door de grootste verscheidenheid en weelderigheid van vormen, zoo als de tropisché plantengroei aanbiedt, onderscheiden. Op zich zelf en alleen staande is inderdaad de *Tectona grandis* LINN. FIL. een heerlijke boom met zijne rijzige gestalte, zijne ver uitstaande takken, zijne ongemeen groote bladeren en groote bloemtrossen. Maar bij elkander, op eene groote uitgestrektheid gronds, tot een woud vereenigd, is het gezigt van die boomen in *massa* door de eentonigheid vermoesjend, en zulk een woud erlangt een somber voorkomen, wanneer, in weerwil van den levenwekkenden invloed van het klimaat, het geboomte maanden lang geheel ontbladerd staat. De *Tectona grandis* behoort namelijk tot het kleine getal boomen der keerkringlanden, die gedurende een gedeelte des jaars hun blad verliezen. In de gematigde luchtstreek prijken, gelijk wij weten, in de zomermaanden alle boomen in hun' vollen bladerendos, maar de Djati-boomen verliezen juist in het warme jaargetijde hunne bladeren, die eerst in het begin der natte- of West-Moesson weder ontluiken. Op Java staan zij in Maart en

April in blad en bloem, maar reeds in het begin van Augustus zijn alle bladeren weder afgevallen, terwijl de vruchten kort vóór het invallen van den Regen-Moesson, in November rijp worden.

Doch ik vrees, dat ik, door nog meer over dit onderwerp uit te weiden, het geduld mijner toehoorders op eene al te harde proef zou stellen. Ik geloofde, dat de beschouwing van eenige Oost-Indische houtsoorten, die tot de beste voor den scheepsbouw en het grove timmerwerk behooren, voor ulieden niet geheel van belang ontbloot zou zijn, al mogt dan ook veel, wat ik tot toelichting daarvan mededeelde, min of meer bekend wezen. Onder die houtsoorten zal de *Tectona grandis* voor het boschwezen op Java altijd de eerste plaats innemen. Moet deze boom ook voor sommige onderdoen in duurzaamheid, hij overtreft die in vele andere opzigten, daar deze door hunne zwaarte voor schepen en andere technische doeleinden onbruikbaar zijn. Een ruim veld staat er open, om dit kostbaar voortbrengsel, waarmede de Voorzienigheid Java gezegend heeft, voort te planten. De koloniale regering heeft het geheel in hare magt, om zonder dat andere kulturen daaronder behoeven te lijden, aan de kultuur van het Djati-hout met der tijd zulk eene uitbreiding te geven, dat Java de voornaamste stapelplaats daarvan wordt. Dit hout is nu reeds eene voorname bron van inkomsten voor het Rijk. Het is in geheel Oost-Indië eene zeer geachte koopwaar; weinige landen slechts zijn door de Natuur daarmede, althans van eenigzins goede hoedanigheid, begunstigd, wellicht geen land in hoogere mate dan Java. Hierbij komt de vestiging van Europeesche Koloniën in de onmiddellijke nabijheid der Nederlandsche bezittingen, die, sedert dat men aldaar rijke goudbeddingen gevonden heeft, zich met reuzenschreden over Nieuw-Holland uitbreiden en aan onze Koloniën, inzonderheid aan Java, een' ruimen afzet van voortbrengselen be-

loven, waaronder ook voorzeker goed timmerhout, waaraan in Nieuw-Holland gebrek bestaat, bijzonder in aanmerking zal komen.

In het algemeen bezitten de Nederlandsche Oost-Indische bezittingen in de menigte en voortreffelijkheid van hare houtsoorten elementen van rijkdom, die als een dood kapitaal bijna geene vruchten afwerpen, omdat men er tot nog toe te weinig acht op gegeven heeft, en zij buiten de Koloniën niet genoeg bekend zijn, om voorwerpen van koop-handel uit te maken. Uit dit oogpunt heb ik reeds in het begin van 1846, in een Artikel van het *Handelsblad*, den wensch geuit, dat er in het belang onzer Koloniën, zoowel als van koophandel en nijverheid, van tijd tot tijd hier te lande tentoonstellingen gehouden werden van voortbrengselen uit onze Oost- en West-Indische bezittingen en uit andere landen, waarmede wij tot nog toe, of vroeger, handelsbetrekkingen onderhouden hebben: een' wensch, die, naar ik vertrouw, door elk uwer zal gedeeld worden.

IETS OVER DEN  
PITHECHEIR MÉLANURE VAN F. CUVIER.

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.



In 1833 maakte F. CUVIER eene afbeelding bekend, afkomstig van den Franschen reiziger en natuuronderzoeker ALFRED DUVAUCEL, die eenige jaren te voren te Madras overleden was. Bij deze afbeelding waren geene aantekeningen des reizigers gevoegd, en CUVIER wist niet of de daar voorgestelde soort van zoogdier van het noorden van Bengalen of van de oostelijke gedeelten van Sumatra afkomstig was. Hij gaf aan deze soort den naam van *Pithecheir melanure* en plaatste haar met eenige twijfeling onder de knaagdieren. *Histoire naturelle des Mammifères, avec figures coloriées par M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE et M. FRÉDÉRIC CUVIER.* fol. Livraison 66°.

Het is mij niet bekend, dat sedert dien tijd iets omtrent deze soort van zoogdier is in 't licht gegeven. Het Rijks Museum van natuurlijke Historie bezit sedert vele jaren twee voorwerpen, welke tot deze soort schijnen te behooren, althans ongetwijfeld in hare nabijheid staan. Het eenige verschil, dat ik kan opsporen, zou in de kleur van den staart gelegen zijn, die niet zwart is, waarom dan ook de naam *melanure* op dit dier niet toepasselijk is. Doch dit verschil,

misschien alleen aan den teekenaar te wijten, is in allen gevalle van geringe beteekenis.

De benaming *Pithecheir* zal waarschijnlijk op de aapvormige handen der achterpooten doelen, en voor *Pithecochirus*, door eene stoute zamentrekking, in de plaats staan.

Beide voorwerpen van het Leidsche Museum zijn van de Sunda-eilanden afkomstig, het eene van Java, het andere van Sumatra. Zij hebben geheel het voorkomen van eene groote soort van het eigenlijk dus genoemde geslacht *Mus*, b.v. *Mus decumanus*. De geheele lengte der dieren, met den staart, bedraagt ruim  $3\frac{1}{2}$  decimeters. De voorpooten hebben vier vingers en een kort duimstompje met platten nagel; de achterpooten hebben eenen eenigzins vrijen, van de overige vingers verwijderd staanden duim met een' platten nagel. De nagels der overige vingers zijn scherp, krom en zijdelings plat gedrukt. De staart is aan den grond behaard, overigens met ringen van hoornachtige schubben bedekt, die eene langwerpige vierkante gedaante hebben. De kleur der haren is op den rug roodbruin, geelachtig grijs langs de zijden, en naar den buik lichter, bij het voorwerp van Java witachtig. Eenige lange, zwartbruine baardharen staan op de bovenlip; zij bereiken tot zeven centimeters lengte.

Een schedel ontbreekt. Wij kunnen echter naauwelijks twijfelen of de schedelvorm en de tanden zullen met die bij andere soorten van het geslacht *Mus* overeenkomen, waartoe, naar onze meening, de dus genoemde *Pithecheir* moet worden gebracht, en waarvan dit dier niet meer dan een ondergeslacht schijnt uit te maken, of slechts eene afwijkende soort is, hoofdzakelijk onderscheiden door de inrigting der achterpooten, waarvan de duim eenigermate met dien bij het buideldierengeslacht *Didelphis* overeenkomt. Stellige beslissing ondertusschen kan alleen gegeven worden, wanneer ons de schedel en de tanden bekend zijn. Deze korte aantekeningen moeten alleen strekken om het vader-

land van den *Pithecheir* te leeren kennen, en om tevens, kon het zijn, aanleiding te geven, dat de aandacht van natuuronderzoekers, die zich op Java en Sumatra mogten bevinden, op deze diersoort gevestigd wierd.

Het voorwerp van Sumatra is 0,360 lang, waarvan de kop ongeveer 0,048 inneemt, de staart 0,175. Het grootere voorwerp van Sumatra is lichter ros gekleurd. Het heeft eene lengte van 0,395, waarvan de staart 0,186 inneemt. De lengte van den staart is dus bij beide iets minder dan de kop en romp te zamen genomen, en staat tot de geheele lengte des diers ongeveer als 6 : 13. Doch deze afmetingen, naar opgevolde huiden genomen, kunnen slechts eene betrekkelijke waarde hebben en verdienen geen onbepaald vertrouwen.

---

OVER EENE ALGEMEENE  
EIGENSCHAP DER LINEAIRE VERDEELING  
VAN  
GALVANISCHE STROOMEN.

DOOR  
J. BOSSCHA Jr.



In de *Annalen der Physik und Chemie*, uitgegeven door ROGGENDORFF, Bd. 104, bladz. 460, heb ik eenige stellingen betreffende de lineaire verdeeling van galvanische stroomen ontwikkeld, die alleen toepasselijk zijn op het geval, dat in een' der geleiders de stroomsterkte verdwijnt, of onafhankelijk is van de electromotorische kracht in een' anderen geleider. De volgende eigenschap geldt, zonder eenige andere beperkende onderstelling, dan die, welke de toepassing der algemeene formules van KIRCHHOFF eischt.

„In een willekeurig stelsel van geleiders verandert men niets aan de stroomsterkte, wanneer men in elk der geleiders, welke in één kruispunt zamenkomen, gelijke electromotorische krachten toevoegt of wegneemt, mits de stroom, welke deze electromotorische krachten in elk der geleiders zouden te weeg brengen, bij alle òf naar het kruispunt gericht, òf daarvan afgekeerd zij.”

Het bewijs dezer stelling kan uit de beschouwing der algemeene formules van KIRCHHOFF gemakkelijk afgeleid worden. De electromotorische krachten komen daarin niet anders voor dan in de vergelijkingen van den vorm

$$\sum (ir - k) = 0,$$

waarin  $i$  de stroomsterkte,  $r$  den weerstand en  $k$  de electromotorische kracht in eenigen geleider voorstellen. De som heeft betrekking op alle geleiders, die in het stelsel eene geslotene figuur vormen, en daarbij wordt ondersteld, dat, zoo men de figuur in eene bepaalde rigting doorloopt, die men als positief aanneemt, de stroomsterkten en de electromotorische krachten positief of negatief genomen worden, naarmate zij in positieve of negatieve rigting voorkomen.

De geleiders, die in één kruispunt uitloopen, kunnen nooit tot eene geslotene figuur behooren, waarin niet tevens een andere geleider voorkomt, die in hetzelfde kruispunt eindigt. Zullen de bijgevoegde of weggenomene electromotorische krachten eenigen invloed op de stroomsterkte uitoefenen, zoo moeten zij noodzakelijk in geleiders voorkomen, die tot eene geslotene figuur behooren, terwijl nu tevens in die figuur altijd een tweede geleider is opgenomen, die dezelfde verandering in electromotorische kracht heeft ondergaan. Doorloopt men nu de geslotene figuur in eene bepaalde rigting, zoo zal men deze electromotorische krachten noodzakelijk in tegengestelde rigting ontmoeten, wanneer zij naar hetzelfde kruispunt gerigt of daarvan afgekeerd zijn. De vergelijking  $\sum (ir - k)$  zal dus geenerlei verandering ondergaan, evenmin als de stroomsterkten, die hier uit en uit de overige vergelijkingen berekend worden.

Wanneer dus in eenig kruispunt geleiders zamenkomen, waarin electromotorische krachten  $e$ ,  $e_1$ ,  $e_2$  enz. voorhanden zijn, dan kan men altijd ééne daarvan, bijv.  $e$ , doen wegvallen, door in alle geleiders de electromotorische krachten, naar het kruispunt gerigt, met  $e$  te verminderen. Dit gevolg der zoo even bewezene stelling is reeds ingewikkeld in een bijzonder geval door mij toegepast bij het bewijs van het tweede gedeelte der tweede stelling, Pogg. Ann. CIV, bladz. 464. Met behulp dezer eigenschap had dit bewijs eenvoudiger kunnen gevoerd worden, wanneer door



hare toepassing de electromotorische kracht in  $r$  onmiddellijk ware weggenomen, en het bewijs aldus tot dat van het eerste gedeelte der stelling ware teruggebragt.

De bewezene eigenschap geldt eveneens voor alle geleiders, die in eene geslotene figuur uitkomen. Men mag ook in dezen electromotorische krachten bijvoegen of wegnemen, mits zij alle naar de geslotene figuur gerigt of daarvan afgekeerd zijn. Het is namelijk duidelijk, dat wanneer een dezer geleiders in eene vergelijking  $\sum (ir - k) = 0$ , zal voorkomen en dus tot eenige geslotene figuur zal behooren, men bij het doorloopen dezer laatste noodzakelijk in de eerstgenoemde geslotene figuur zal geraken en deze niet zal kunnen verlaten, dan door een geleider waarin dezelfde verandering in electromotorische kracht, doch in tegengestelden zin, is aangebragt.

Er bestaat tusschen dit laatste en het vorige geval een zeker verband, dat, met behulp van het beginsel van het behoud van arbeidsvermogen, kan worden duidelijk gemaakt. Volgens de stelling zelve, wordt er niets aan de stroomsterkte in de geleiders evenmin als aan hunnen weêrstand veranderd. Het arbeidsvermogen, dat in de tijdseenheid, ten gevolge van de verwarming der geleiddraden, wordt voortgebragt en voorgesteld kan worden door  $\beta i^2 r$ , ondergaat dus geene verandering. In elken toestel, welke als electromotor dient, gaat eene hoeveelheid arbeidsvermogen verloren, evenredig aan de electromotorische kracht en de stroomsterkte  $= \alpha i$ , dat is  $k$ . De verandering, die het verloren arbeidsvermogen ondergaat, wanneer in eenige geleiders gelijke electromotorische krachten worden toegevoegd, is dus, als  $i, i_1, i_2$  de stroomsterkten in deze geleiders beteekenen,

$$= \alpha i k + \alpha i_1 k + \alpha i_2 k + \dots \text{enz.} = \alpha k \sum (i).$$

Daar nu, blijkens de stelling, het voortgebragte arbeids-

vermogen onveranderd blijft, moet, volgens het beginsel van arbeidsvermogen, het vernietigde arbeidsvermogen evenmin eenige verandering ondergaan. De bovenstaande uitdrukking  $\alpha k \sum (i)$  moet dus noodzakelijk  $= 0$  zijn, en zoo moeten de geleiders, waarop de stelling kan toegepast worden, aan de voorwaarde voldoen, dat de som der stroomintensiteiten (positief gerekend in de rigting der bijgevoegde electromotorische krachten) gelijk nul zij. Dat dit voor alle geleiders, die in een kruispunt zamenkomen, het geval is, blijkt uit de bekende stelling van KIRCHHOFF. Hieruit volgt echter onmiddellijk, dat deze voorwaarde ook vervuld is voor alle geleiders, die in eene geslotene figuur uitkomen. Want, zoo men voor alle kruispunten, in deze figuur voorkomende, de vergelijking  $\sum (i) = 0$  opmaakt, en deze vergelijkingen daarna bijéén telt, zullen de stroomsterkten der geleiders in de geslotene figuur, die in deze som ééns positief en ééns negatief voorkomen, geëlimineerd worden. De overblijvende som, die nu alleen betrekking heeft op alle geleiders, die in de geslotene figuur uitkomen, zal dus eveneens  $= 0$  zijn, en zoo is dan ook voor deze geleiders de voorwaarde vervuld, dat door de bijvoeging der electromotorische krachten het arbeidsvermogen, in het stelsel vernietigd, geene verandering ondergaat.

Om ons bij de toepassing der vermelde eigenschap tot een eenvoudig voorbeeld te bepalen, onderstellen wij, dat drie geleiders, wier weerstanden door  $r_1, r_2, r_3$  worden voorgesteld, elkander slechts in twee kruispunten ontmoeten. Zoo nu in  $r_1$  en  $r_2$  gelijke electromotorische krachten  $e$  en in  $r_3$  de electromotorische kracht  $E$  is geplaatst, alle naar hetzelfde kruispunt gerigt, zoo kan men, door al de electromotorische krachten met  $e$  te verminderen, de berekening terugbrengen tot het geval dat slechts in één der geleiders, namelijk  $r_3$ , de electromotorische kracht  $E - e$  is geplaatst. De toepassing der bekende formules van OHM

levert dan voor de stroomsterkte in  $r_3$  onmiddellijk de uitkomst

$$i_3 = \frac{E - e}{r_3 + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}} = \frac{(E - e)(r_1 + r_2)}{r_3 r_1 + r_3 r_2 + r_1 r_2}$$

terwijl men, de vermelde eigenschap niet toepassende, de stroomsterkte  $i_3$  had moeten zamenstellen uit de drie afzonderlijk berekende uitdrukkingen:

$$\frac{E}{r_3 + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}}, \frac{r_1}{r_3 + r_1} \frac{-e}{r_2 + \frac{r_1 r_3}{r_1 + r_3}}, \frac{r_2}{r_2 + r_1} \frac{-e}{r_3 + \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}}$$

Uit de bewezene eigenschap kunnen nog deze gevolgen afgeleid worden:

Ten eerste kan men, wanneer alle geleiders van een stelsel electromotorische krachten bevatten, in eenig kruispunt naar willekeur de electromotorische krachten zoodanig veranderen, dat die in een' der geleiders verdwijne. Daar er echter, zoo  $m$  het aantal kruispunten in eenig stelsel is,  $m-1$  kruispunten van elkander onafhankelijke vergelijkingen geven, zoo kan men in elk stelsel van  $n$  geleiders, die allen electromotorische krachten bevatten, eene andere verdeling van electromotorische krachten in de geleiders aanwijzen, zoodanig dat de stroomsterkten in alle geleiders onveranderd gebleven zijn en het aantal electromotorische krachten tot  $n-m+1$  is verminderd.

Het blijkt verder, dat, wanneer in eenig stelsel de electromotorische krachten zoodanig verdeeld zijn, dat zij in alle geleiders, die in eenig kruispunt uitkomen, gelijk en gelijk gerigt zijn, de stroomsterkte op elk punt van het stelsel  $= 0$  zal zijn. Verbindt men bijv. de positieve polen van eenige toestellen met gelijke electromotorische krachten door geleiders tot een enkel kruispunt, dan zal, welke

geleiders men ook aan de negatieve polen aanbrengt, en hoedanig zij ook mogen verbonden zijn (mits geen daarvan in het eerste kruispunt uitkome), de stroomsterkte in alle geleiders  $= 0$  blijven. Dien overeenkomstig is de stroomsterkte in het geval, op de vorige bladzijde beschouwd, in elk der geleiders  $= 0$ , welke ook hunne weerstanden zijn, zoo zij alle gelijke electromotorische krachten bevatten.



volgens de berekening naar de proeven van LENZ, waarbij bepaald werd, hoeveel warmte eene aangenomene stroom-eenheid ontwikkelde in een' koperdraad, welks afmetingen worden opgegeven.

De Heer von QUINTUS-ICILIUS \*) heeft door eene uitgebreide reeks proefnemingen aangetoond, dat het belangrijke verschil tusschen deze twee getallen moet toegeschreven worden aan de onnaauwkeurigheid van het laatste. Uit zijne eigene proefnemingen vond hij

$$\beta = 2.551. 10^{-10}.$$

Bijna tegelijkertijd berekende ik †) de waarde van deze standvastige grootheid uit eene vergelijking van de waarde, die ik voor de electromotorische kracht van een toestel van DANIELL in absolute maat vond, met de proeven van JOULE, en verkreeg ik

$$\beta = 2.429. 10^{-10}.$$

VON QUINTUS-ICILIUS merkt op, dat, zoo de waarde, afgeleid uit de proeven van LENZ, geen vertrouwen verdient, men daarom nog geenszins het regt heeft, de naauwkeurigheid der waarnemingen zelve te betwijfelen. De volgende berekening kan strekken, om de juistheid van dit oordeel te bewijzen en de oorzaak te doen kennen van de afwijking, door HOLTZMANN opgemerkt.

In het eerste gedeelte van zijne verhandeling zegt LENZ, nadat hij zijne eenheden van stroomsterkte en weêrstand heeft opgegeven: „De eenheid van electromotorische kracht is diegene, welke in een keten, welks weêrstand = 1 is, de stroomsterkte = 1 voortbrengt. In deze eenheid uitgedrukt, is de electromotorische kracht van een mijner

---

\*) *Annalen der Physik und Chemie* von ROGGENDORFF. Dl. 101, blz. 69.

†) „ „ „ „ „ „ „ „ 101, „ 517.

toestellen van DANIELL, volgens vele, weinig van elkander afwijkende bepalingen = 47.16."

Noemt men nu de stroomeenheid van LENZ, uitgedrukt in eenheden van WEBER,  $c$ , en zijne eenheid van weerstand  $r$ , dan is de electromotorische kracht  $E$  van een toestel van DANIELL in absolute maat :

$$E = 47.16. c.r. \dots \dots \dots (1)$$

De waarde van  $E$  is, blijkens mijne onderzoekingen = 10258. 10<sup>7</sup>, en daar men die van  $c$  uit de opgaven van LENZ kan berekenen, zoo levert deze formule ter berekening van  $r$  een middel op, dat veel grooter zekerheid schijnt te beloven, dan de handelwijze, door HOLTZMANN gevolgd. Deze bepaalde namelijk de waarde van  $r$  uit de afmetingen van den koperdraad, dien LENZ als eenheid van weerstand opgeeft, en die van een' koperdraad van JACOBI, welks weerstand door WEBER in absolute maat was bepaald. De berekening van HOLTZMANN berust dus op de onderstelling, dat het koper van beide draden juist hetzelfde specifiek geleidingsvermogen had, en het is reeds herhaalde malen gebleken, dat de juistheid dezer onderstelling veel te wenschen overlaat.

De waarde van  $c$  heb ik uit al de proeven berekend, waarbij LENZ de aanwijzing van zijnen galvanometer met de electrolytische werking vergeleek. Daar de betrekkelijke graad van naauwkeurigheid, waarvoor de metingen van verschillende scheikundige werkingen vatbaar zijn, a priori moeilijk is te bepalen, zoo heb ik aan het middental, uit elke reeks proefnemingen afgeleid, eenvoudig een gewigt toegekend, evenredig aan het aantal proefnemingen, dat elke reeks bevat. Aldus vindt men, dat de stroomeenheid van LENZ in ééne minuut ontwikkelt

0.6847 kub. duim knalgas

of, zoo men voor de digtheid van zuurstof de waarde aanneemt door RÉGNAULT gevonden,

$$0.0000006870 \text{ wigtjes waterstof .}$$

in de secunde. Met behulp van het electro-chemisch equivalent van waterstof =

$$0.0000010418 \text{ wigtjes,}$$

vindt men dan

$$c = 0.6534.$$

De ontleding van zwavelzuur kopperoxyde leverde in het uur op de negatieve plaat een koperneerslag van

$$0.07617 \text{ wigtjes.}$$

Hieruit vindt men, als men voor het electro-chemisch equivalent van koper

$$0.000033054 \text{ wigtjes}$$

aanneemt,

$$c = 0.6401.$$

De eerste waarde van  $c$  is het midden uit 16, de tweede uit 11 waarnemingen. Derhalve is gemiddeld

$$c = 0.6480.$$

Brengt men deze waarde in de vergelijking (1) over, dan vindt men

$$r = 33568. 10^5$$

De stroomsterkte  $c$  ontwikkelt in  $r$ , volgens de gezamenlijke waarnemingen van LENZ, in 4748,3 minuten tijds, eene hoeveelheid warmte, die de temperatuur van 118 wigtjes alcohol 1° REAUMUR doet stijgen, waarbij de specifieke warmte van de alcohol = 0.7 is. Deze warmteontwikkeling bedraagt dus in de secunde:



0.3624 caloriën ( $1^{\text{mgr.}} 1^{\circ}$  CELSIUS)

en stelt dan de waarde van  $\beta c^2 r$  voor.

Derhalve is

$$\begin{aligned}\beta &= \frac{0.3624}{(0.6480)^2 \cdot 33567.10^5} \\ &= 2,571. 10^{-10}\end{aligned}$$

Dit getal, wel verre van de belangrijke door HOLTZMANN opgemerkte afwijking te vertoonen, is bijna juist hetzelfde als hetgeen door VON QUINTUS-ICILIUS is gevonden.

Eene andere reeks proefnemingen, waarbij de calorimeter met water was gevuld en dus geene zoo groote onzekerheid omtrent de specifieke warmte der vloeistof bestond, levert voor  $\beta$  eene veel kleinere waarde. Uit deze proeven, beschreven op bladz. 35 Deel 51 van de *Annalen* van ROGGENDORFF, vindt men voor  $\beta c^2 r$

I	0.29895	6	waarnemingen.
II	0.30409	10	"
III	0.30122	6	"
V *)	0.29246	4	"

Derhalve gemiddeld

$$\beta c^2 r = 0.30042$$

en

$$\beta = 2,181. 10^{-10}.$$

\*) Bij deze berekening heb ik de vierde reeks moeten uitsluiten, omdat in de opgave van den weêrstand blijkbaar eene fout is ingeslopen, die men eveneens in de oorspronkelijke verhandeling aantreft (*Bulletin de l'Acad. de St. Pétersbourg, Classe Physico-Math.* Tom II. p. 161). Men vindt namelijk in deze reeks voor den weêrstand van den geleiddraad opgegeven: 1.527, terwijl die in de andere reeksen was: 4.22, 4.23, 4.24, 4.21. De berekening van de vierde reeks met de waarde 1.527 levert  $\beta c^2 r = 0.8282$ , met de gemiddelde waarde 0.30 daarentegen 0.2998, hetgeen zeer weinig van het middental 0.30042 afwijkt.

Uit de eerste waarde van  $\beta$  vindt men voor het mechanisch aequivalent der warmte

$$A = 396.4.$$

Uit de tweede

$$A = 478.2.$$

Het midden levert de zeer voldoende uitkomst:

$$A = 437.3.$$

Uit de proeven van VON QUINTUS-ICILIUS vindt men

$$A = 399.7.$$

Uit die van JOULE, vergeleken bij de door mij bepaalde electromotorische kracht van een toestel van DANIELL:

$$A = 419.5,$$

terwijl bij de theoretische berekening was aangenomen

$$A = 423.55,$$

welke als de naauwkeurigste waarde geldt.

Het blijkt dus, dat het zeer aanmerkelijke verschil tusschen de theoretische waarde van  $\beta$  en die, welke HOLTZMANN uit de proeven van LENZ heeft berekend, geenszins aan eene onnaauwkeurigheid van deze laatste moet worden toegeschreven, maar het gevolg is van het groote verschil in specifiek geleidend vermogen, hetwelk draden van hetzelfde metaal kunnen vertoonen.

Het verdient opmerking, dat men nog uit twee verschillende verhandelingen van JOULE eveneens de noodige gegevens kan ontleenen, om uit mijne bepaling van de electromotorische kracht van een toestel van DANIELL het mechanisch aequivalent der warmte af te leiden. In eene voordragt, gehouden in de Sectie-vergadering van het Prov.

Utr. Genootschap van Kunsten en Wetenschappen heb ik onlangs, onder anderen, aangetoond, dat de electromotorische kracht van een toestel van SMEE op dezelfde wijze uit de proefnemingen van JOULE \*) kan berekend worden, als dit geschied is in mijne reeds aangehaalde verhandeling „Over de Mechanische Theorie der Electrolyse,” voor een element van DANIELL. Aan het slot zijner verhandeling geeft JOULE de betrekking op van de electromotorische krachten der toestellen van SMEE en DANIELL, en daarmede is dus tevens de electromotorische kracht van een toestel van DANIELL te berekenen.

Men vindt voor de electromotorische kracht van een toestel van SMEE, als het midden uit twee waarnemingen

$$4670.10^7.$$

Nu verhoudt zich, volgens de opgave van JOULE, de electromotorische kracht van dezen toestel tot die van een toestel van DANIELL als 1.54 : 3.58. Derhalve vindt men voor deze laatste inrigting

$$E = 10850.10^7.$$

Kiest men nu de waarde van het mechanisch equivalent der warmte, bij deze berekening gebezigd, zoodanig, dat voor deze laatste grootheid dezelfde waarde, als de door mij bepaalde, gevonden worde, dan is:

$$A = 400. —$$

Eene meer naauwkeurige waarde was uit deze bepaling niet te verwachten, omdat, zoo als bekend is, de toestel van SMEE niet tot de zoogenaamde standvastige ketens behoort, en bovendien de opgegevene betrekking der beide electromotorische krachten slechts ten naastenbij bepaald is.

Eene veel scherper bepaling kan men ontleenen aan eene verhandeling van JOULE voorkomende in de *Memoirs of the Lite-*

---

\*) *Philosophical Magazine*, 1841. Vol. 19, bl. 267.

*rary and Philosophical Society at Manchester*, Vol. VII (New Series) \*) waarin men op bladz. 94 de volgende opgave vindt:

„I have ascertained by the very carefull experiments given in the first three numbers of the table, that the intensity of a DANIELL's cell, such as I used, is equivalent to 6°.129 of heat per degree of current.”

Het blijkt, uit de verdere opgaven in deze verhandeling, dat deze bepaling aldus te verstaan is: Wanneer een stroom, welks sterkte gelijk is aan de eenheid van JOULE, gedurende één uur tijds een' keten doorloopt, waarin een toestel van DANIELL als electromotor dient, dan is de hoeveelheid warmte, in den geheelen keten ontwikkeld, in staat om den warintegraad van 1 pond (avoir du poids) water met 6.129 graden van de schaal van FAHRENHEIT te verhoogen. De eenheid van stroomsterkte, door JOULE aangenomen, ontleedt 9 grein water in het uur. De scheikundige werking, die dus overeenkomt met de ontwikkeling van 1 grein waterstof of de oplossing van 32.48 grein zink, verhoogt de temperatuur van 7000 grein met 6°.129 FAHRENHEIT. Evenzoo geeft dan de oplossing van 32.48 milligram zink dezelfde warmteontwikkeling in 7000 milligram water of eene warmtehoeveelheid van

23830 caloriën ( $1^{\text{ste}}$  1° CELSIUS).

Om nu de warmtehoeveelheid te vinden, die de scheikundige werking in den keten van DANIELL teweeg brengt, wanneer daarin één electrochemisch equivalent zink wordt opgelost, heeft men deze laatste waarde slechts met  $\frac{1}{32.48}$  maal het electrochemisch aeq. van zink of ééns met dat van waterstof in milligrammen te vermenigvuldigen. Zoo verkrijgt men het electrothermisch equivalent

---

\*) Deze in sommige opzigten zeer merkwaardige verhandeling was mij bij de zamenstelling van mijne verhandeling over de Mechanische theorie der Electrolyse slechts door den titel bekend. Zie de noot rogg. Ann. D. 103, bladz. 503.

24.83 ( $1^{\text{mgr}} 1^{\text{°}} \text{ CELSIUS}$ ).

Vermenigvuldigt men dit getal met de waarde van ééne calorie in absolute arbeidseenheden uitgedrukt, dat is met  $\frac{1}{5}$ , dan verkrijgt men het electrodynamisch aequivalent der reactie of de electromotorische kracht van een toestel van DANIELL in absolute maat. Derhalve is

$$24.83 \cdot \frac{1}{\beta} = 10258.10^7$$

en

$$\beta = 2.420.10^{-10}.$$

Hieruit volgt voor het mechanisch aequivalent der warmte

$$A = 421.1.$$

Dit getal stemt zeer goed overeen met 419.5, vroeger met behulp van andere proeven van JOULE gevonden. Van de waarde, die algemeen als de naauwkeurigste wordt aangenomen, wijkt het niet meer af dan de waarschijnlijkste fout minstens moet bedragen. HELMHOLTZ beweert namelijk, dat het getal 423.55 als tot op  $\frac{1}{2}$  pCt. na zeker kan beschouwd worden.

De naauwkeurigheid, waarvoor de galvanische bepalingen van het mechanische aequivalent der warmte blijken vatbaar te zijn, verdient eenige opmerking. Bij alle vermelde proefnemingen, die eene afwijkende uitkomst geven, kan men de bron van onzekerheid gemakkelijk aanwijzen, behalve bij die van VON QUINTUS ICIUS, tegen welke misschien alleen zou kunnen aangevoerd worden, dat de waargenomene warmteontwikkeling wel wat groot was en bij de correctie voor het warmteverlies van den calorimeter aan te groote fouten blootstelt. De juiste bepaling dezer correctie is inderdaad de grootste moeilijkheid, die men bij calorimetrische proeven ontmoet, en het komt mij daarom niet onbelangrijk voor, op te merken, dat men, bij de

bepaling van de warmteontwikkeling door den galvanischen stroom, op zeer eenvoudige wijze deze moeilijkheid grootendeels kan ontgaan, zoo men den volgenden, tot nu toe nog niet gebezigten kunstgreep aanwendt. De calorimeter, waarin de warmteontwikkeling wordt gemeten, die de stroom in een geleider voortbrengt, worde in een' tweeden ringvormigen calorimeter zoodanig geplaatst, dat tusschen den buitenwand van den eersten en den binnensten ring van den tweeden eene laag lucht overblijve. In deze buitensten calorimeter worde nu eveneens een geleider geplaatst, die door denzelfden stroom wordt doorloopen als de geleider, die zich in den binnensten calorimeter bevindt. Het is nu gemakkelijk zoodanig in te rigten, dat de beide geleiders in hunne calorimeters in gelijke tijden gelijke temperatuursverhoogingen teweeg brengen. Daarvoor behoeven hunne weêrstanden slechts evenredig te zijn aan de warmte-capaciteiten der calorimeters, waarin zij geplaatst zijn. Is deze gelijkheid bereikt en omgeeft de buitenste calorimeter den binnensten zooveel mogelijk aan alle kanten, dan zal deze laatste geene warmte verliezen en alle correctie dus overbodig zijn. Wel is waar zal in de opgegevene inrigting de waargenomene temperatuursverhoging niet juist dezelfde zijn in beide toestellen, daar de buitenste nu alleen warmte door uitstraling verliest; maar vooreerst, is dan de correctie aanmerkelijk kleiner en kan de daaruit voortvloeiende fout als eene fout van de tweede orde beschouwd worden, en ten tweede, kan men den geleider in den buitensten calorimeter een zooveel grooteren weêrstand geven, dat de temperatuursverschillen der beide calorimeters binnen nog veel engere grenzen besloten blijven. Deze inrigting berust dan in de hoofdzaak op hetzelfde beginsel als de calorimètre compensateur van PERSON, doch onderscheidt zich daarvan, doordien de compensatie eens voor altijd binnen zeer naauwe grenzen juist geregeld wordt.

---

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 29<sup>sten</sup> JANUARIJ 1859.

---

*Tegenwoordig* de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK,  
J. W. L. VAN OORDT, E. H. VON BAUMHAUER,  
D. J. STORM BUYSING, P. HARTING, R. VAN REES,  
D. BIERENS DE HAAN, A. H. VAN DER BOON MESCH,  
C. H. D. BUYS BALLOT, G. A. VAN KERKWIJK,  
P. J. STAMKART, H. J. HALBERTSMA, M. C. VERLOREN,  
P. W. CONRAD, C. J. MATTHES, F. C. DONDEERS,  
J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, C. L. BLUME,  
P. ELIAS, A. W. M. VAN HASSELT, J. VAN GEUNS.

---

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 8<sup>sten</sup> Januarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

---

De Secretaris deelt mede schriftelijk en mondeling berigt ontvangen te hebben van de Heeren VAN DER KUN, VAN DEN BOSCH, VOORHELM SCHNEEVOOGT en VAN DER WILLIGEN, dat het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

---

Worden gelezen brieven ten geleide van boekge-

schenken: 1°. van Dr. LUTHER, in naam van de Koninklijke Sterrewacht te Königsberg (Hamburg 19 Jan. 1859); 2°. van Dr. JULIUS KUHN (Schweesen 1 Jan. 1859). — Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Secretaris van Z. Kon. Hoogheid Prins HENDRIK der Nederlanden ('s Gravenhage 22 Januarij 1859); 2°. van den Heer J. A. GROTHE, Secretaris van het historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 10 Januarij 1859); 3°. van den Heer ASA GRAY, Secretaris van de American Academy of arts and sciences in Boston, Massachusetts (Boston 1 Augustus en 29 December 1858). — Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt, onder dagteekening van 11 Januarij 1859, tabellen ontvangen te hebben van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

---

De Secretaris deelt mede, dat de door de Heeren J. VAN DER HOEVEN, BLUME en J. BOSSCHA JR. aangeboden verhandelingen voor de *Verslagen en Mededeelingen* zijn aangenomen.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer LOBATTO (Delft 28 Januarij 1859), ten geleide eener verhandeling, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, onder den titel van *Aanmerkingen op den*



regel van NEWTON, ter bepaling van het aantal onbestaanbare wortels in eenige hoogere magtsvergelijking. Zij wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

---

De Secretaris biedt in naam van Dr. G. JAEGER, te Stuttgart, voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene verhandeling aan, onder den titel van *Unvollständige Entwicklung eines zweiten Kiefers von den Symphyse des Unterkiefers bei zwei Schweinen*. Zij wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

---

Wordt gelezen een brief van den Minister van Marine (’s Gravenhage 21 Januarij 1859, Lett. D. n. 96) van den volgende inhoud:

„Gaarne stel ik mij bereid om te voldoen aan den wensch, geuit in uwe missive van den 12den dezer N°. 9, terwijl ik UWelEdele tevens mijnen dank betuig voor de aandacht aan de daarin behandelde zaak, bij voorraad, geschonken.

Ik zal dan ook de Hoofd-Ingenieurs in de verschillende Directiën der Marine doen uitnoodigen, UWEdG. door regtstreeksche mededeeling in wetenschap te stellen met al wat hun omtrent de geschiedenis van den paalworm bekend mogt zijn, mitsgaders met de middelen, die men er tegen aangewend heeft.”

Wordt besloten, dezen brief in handen te stellen van de Commissie *over den Paalworm*.

Naar aanleiding van een verzoek dezer Commissie wordt besloten, dat ook de medewerking van den Minister van Oorlog zal verzocht worden, ten einde van de Hoofdofficieren der genie opgaven te ontvangen van hetgeen hun, in de uitoefening hun-

ner dienst, omtrent de verwoestingen door den Paalworm en de middelen daartegen mogt bekend geworden zijn.

---

Wordt gelezen een brief van de Commissie van administratie over de gevangenissen te Amsterdam (Amsterdam 15 Januarij 1859, n. 59) van den volgende inhoud:

„ Wij hebben de eer U bij deze te berigten, dat wij met groote belangstelling hebben kennis genomen van den inhoud uwer missive van den 10<sup>den</sup> dezer N°. 1, en dat U Hooggeleerde ons ten volle bereid vindt, om, voor zoo verre mogelijk, de verlangde inlichtingen te geven.

Wat dan de eerste vraag betreft, nemen wij de vrijheid te verwijzen naar het hiernevensgaande afschrift van het berigt, dat de directeur der cellulaire gevangenis, betrekkelijk het voorgevallene in den avond van den 2<sup>den</sup> October 1853 aan onze Commissie heeft ingezonden, waaruit, naar wij vertrouwen, U genoegzaam de omstandigheden en bijzonderheden zullen blijken, waaronder en waarmede de bliksem in den gemelden avond in de cellulaire gevangenis, alhier, is ingeslagen.

Dit voorval, waarvan meer dan waarschijnlijk de vlaggestok oorzaak was, die vroeger ten allen tijde regt op het dak van den centralen hal geplaatst was, heeft toen aanleiding gegeven tot het voorstel, om 1°. in het vervolg den stok van die plaats te verwijderen, en 2°. het gesticht van bliksemafsleiders te voorzien, aan welk voorstel, zoo als bekend is, later het gewenschte gevolg is gegeven.

Deze afleiders — en dit is het antwoord op de tweede vraag, — zijn in het midden der maand September 1854, ten getale van vijf, op de verschillende gedeelten van de gevangenis geplaatst, onder leiding van, en in overleg te-

vens met nu wijlen ons geacht medelid, den Heer J. WARNSINK. Voor het geval dat dien aangaande nadere inlichtingen verlangd mogten worden, hebben wij hierbij een afschrift gevoegd van het bestek der bedoelde werkzaamheden, welke door zekeren L. C. SCHAADE JR. voor de som van f 900 aangenomen, en later door de regering aan dezen voor dien prijs gegund zijn.

Verder merken wij op, dat de Directie van den Waterstaat met de zorg belast is voor het onderhoud enz. der gebouwen, en dat, onder haar toezigt, ook de bedoelde werkzaamheden verrigt zijn, zoodat de Heer Hoofd-Ingenieur van dit gewest stellig het best in staat is, omtrent het een en ander, des verlangd, nog meerdere ophelderingen te geven.

De derde vraag, of de afleiders in verband zijn gebragt met de ijzeren buizen tot leiding van gas, water, lucht, in de gevangenis aanwezig, moet, volgens de inlichting van den Heer G. BRONKE, Opzigter over 's Rijks gebouwen ter dezer stede, ontkennend beantwoord worden. Naar zijn gevoelen, zou dit ook niet raadzaam zijn, daar de afleider strekken moet om den bliksem van het gebouw verwijderd te houden, en met dit doel elke maatregel strijdt, waardoor de bliksem in het gebouw als het ware gelokt wordt, zoo als noodwendig geschieden zal, wanneer men den afleider met de ijzeren buizen tot leiding van gas enz., in verband brengt.

Ten aanzien van de vierde vraag, of na het plaatsen der afleiders, de electrische stroom blijkbaar door een van hen afgaleid is geworden, deelen wij mede, dat de genoemde beambte ons verklaard heeft, van hen die in de nabijheid der gevangenis woonachtig zijn, vernomen te hebben, dat bij zware onweders, nu en dan eenige flikkering van licht boven de spitsen der afleiders is opgemerkt. Wij meenen hieruit te mogen besluiten, dat de afleiders den electrischen stroom tot in den grond geleid, derhalve aan hun doel beantwoord hebben.

Wij vleijen ons met de mededeeling van dit een en ander op de boven vermelde vragen het verlangde antwoord gegeven te hebben, en merken wij alleen op, dat wij met groote belangstelling de stukken te gemoet zien, wier mededeeling door U welwillend is aangeboden. •

Bij de verzekering onzer hoogachting zij ten slotte gevoegd, dat wij U of eene Commissie uit uwe Afdeeling, volgaarne in de gelegenheid zullen stellen, om des verlangd, de bedoelde afleiders in oogenschouw te nemen.

Het verslag van den directeur van het cellulaire Huis van Arrest en Justitie, waarnaar in den brief der Commissie wordt verwezen, luidt aldus:

De ondergeteekende heeft de eer UEd.Gestr. bij deze kennis te geven van het gebeurde in het cellulair huis van Arrest en Justitie, op den avond van den 2den October 1853, bij het gewoed hebbende onweêr.

Het was negen ure des avonds; met slechts twee bewaarders was ik overig, daar de anderen door uitgaansbeurt, naderende nachtdienst en ziekte afwezig waren.

De doodsche stilte in het gebouw werd afgewisseld door eenen geweldigen knal van den donder: het scheen, alsof het gebouw uit elkander zou slaan; eene zwavelreuk verspreidde zich; de bliksem was ingeslagen, had den vlaggestok letterlijk aan spaanders vernield en op ellen afstand rondgeslingerd, een gat in het dak geslagen van een Ned. el in het vierkant, en den steenen hals met de hardsteenen dekstukken boven het middenpunt van het administratiegebouw uit elkander geslagen, en de steenen rondgeslingerd.

Eene geweldige luchtdrukking openbaarde zich, zoodat op de tweede étage in de kamer van de 1<sup>e</sup>. vrouwenbehaarster plotseling het gaslicht uitging, en twee groote scheuren zich vertoonden, in de bogen van den centralen Hal.

De bliksem, die hier en daar sporen van zijne verwoestende kracht heeft nagelaten, zichtbaar ook in brandvlekken op het hout, heeft voor ons hoorbaar zijnen uitweg weder genomen, ter plaatse waar hij is ingeslagen.

Een akelig gegil en geroep verhief zich nu uit de gesloten cellen.

In de meening, dat er brand geslagen was, begonnen alle celbewoners te schellen en te eischen, dat men de cellen zou openen; het scheen of alles in opstand was, bidden en vloeken, schreien en kermen.

Overtuigd, dat er geen gevaar voor de celbewoners was, heb ik met vasten wil de cellen gesloten gelaten, en is het mij met de loffelijke hulp van den bewaarder LE COMTE en van den hulpbewaarder A. G. WITTEBOL gelukt de geboederen tot bedaren te brengen.

Wordt besloten deze beide brieven aan te nemen voor berigt, en voor de heusche mededeeling daarvan der Commissie dank te zeggen.

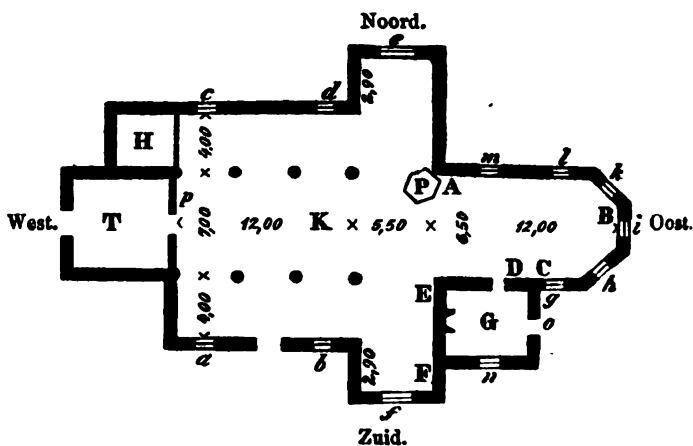
De Heer VAN KERKWIJK draagt het volgende voor:

Bij het bespreken van het rapport der Commissie dezer Afdeling, in wier handen gesteld is de missive van den Minister van Binnenlandsche Zaken met het adres van Gedeputeerde Staten der provincie Noord-Holland, betreffende de plaatsing van bliksemafleiders op de gebouwen van het krankzinnigengesticht *Meerenberg*, zal het wellicht door deze vergadering niet geheel ongepast kunnen genoemd worden, dat ik de vrijheid neem, haar mijne aantekeningen mede te deelen, omtrent het inslaan van het onweder in de kerk te Ophousden, in de Over-Betuwe, op Zondag den 29<sup>sten</sup> Julij 1855, des namiddags tusschen 3 en 4 uur, gedurende de godsdienstoefening, met het zoo bedroevende gevolg, dat

de leeraar op den predikstoel door het onweder getroffen werd, en onmiddellijk dood nederstortte.

In den zomer van 1856 mij in die landstreek bevindende, had ik gelegenheid dat dorp te bezoeken, en zoowel door hetgeen ik aan het kerkgebouw zelf nog konde nagaan, als door de welwillende mededeelingen van den onderwijzer \*) aldaar, omtrent de uitwerkingen van het inslaan des onweders eenige aantekeningen te verzamelen, die mij om de bijzonderheden, die bij dien bliksemslag plaats hadden, belangrijk genoeg voorkomen bij deze gelegenheid ter kennis dezer vergadering te brengen.

Om de beschrijving echter duidelijk te maken, is hierbij gevoegd eene ruwe schets van den platten grond der kerk.



#### VERKLARING.

K. Kerkgebouw.

T. Torengewouw.

P. Predikstoel.

---

\*) J. DE VLETER.

i. Geërfde kamer.

ii. Koolhok, van de kerk afgescheiden door een houten beschoot.

a tot n. Lichtramen in de kerk.

o. Lichtraam boven de buitendeur van de geërfde kamer.

p. Boven dit punt is de bliksem door den scheidmuur in de kerk geslagen; boven den grond hoog 9,20 el en op 6,00 el afstand van den noorder buitenmuur.

Verder zijn uitwerkingen van den bliksemslag gevonden:

P. Aan den predikstoel.

hoog boven den grond ongev.

Boven het gezangbordje A. . . . . 2 el.

„ B eene doorgaande reet in de voeg  
tusschen het raamkozijn en den  
muur. . . . . 5,10 „

„ C idem. idem. . . . . 4,60 „  
alsmede eene oude scheur onder  
het raamkozijn geopend.

„ D eene kalkafstooting. . . . . 1,50 „

„ E eene dito. . . . . 5 „

„ F eene in- en uitwendige beschadiging van den  
muur nabij den vloer.

eindelijk:

eenige ligte beschadigingen aan den zuidelijken muur van  
de geërfde kamer, op verschillende hoogten.

---

Het is eene kruiskerk, gebouwd in 1524; de toren staat aan de westzijde, het benedengedeelte van het torengedeeft schijnt vroeger ook tot de ruimte der kerk te hebben behoord, waarin de dienst werd verrigt. Sedert onbekenden tijd is echter het gewelf uit dat gedeelte van het torengedeeft uitgebroken, en de ruimte van die der kerk door eenen éénscheinsmuur afgescheiden geworden.

Het westelijk pand der kerk is ongeveer 12 el lang en 15 el breed. Het oostelijk pand is insgelijks 12 el lang en 6,50 el breed; de noorder en zuider kruispanden zijn breed ongeveer 5,50 el en diep, aan de westzijden, 2,90 el en, aan de oostzijden, 7,20 el.

De hoofdingang der kerk is aan de zuidzijde van het westelijk pand.

De kerk is overwelfd, en rusten de gewelven van het westelijk pand op 8 pilaren, als 4 aan weerszijden.

Het middengewelf is onder den sleutel hoog 10,50 el, breed 7 el, en de gewelven boven de zijgangen zijn hoog 6 el en breed 4 el.

Men vindt in het gebouw de navolgende lichtramen:

in het westelijk pand de ramen *a*, *b*, *c* en *d*.

*a* en *b* zijn breed 1,60 el, hoog 2,80 el, de onderdorpels zijn 2,50 el boven den grond verheven.

*c* en *d* zijn breed 1,30 el, hoog 2,40 el en de onderdorpels 2,70 el boven den grond;

in elk der noorder en zuider kruispanden is slechts één groot lichtraam *e* en *f*, breed 2,80 el, hoog 7 el en de onderdorpels 3 el hoog boven den grond;

in het oostelijk pand zijn 6 lichtramen *g*, *h*, *i*, *k*, *l* en *m*, alle breed 1,40 el, hoog 4 el en met de onderdorpels 2,40 el boven den grond.

De predikstoel *P* staat tegen den hoek van het oostelijk pand en het noorder kruispand; het klankbord is ongeveer 4 el en het ijzeren oog, waarmede de hangijzers met den muur zijn verbonden, nagenoeg 7 el boven den grond verheven.

Behalve in het noorder kruispand is de geheele kerk op de gewone wijze met zitbanken en stoelen bezet.

Ten oosten van het zuider kruispand is buiten tegen de kerk aangebouwd eene kamer, de geërfde kamer genoemd. Deze kamer heeft twee uitgangen, een naar de kerk en een



naar buiten; tegenover dezen laatsten is een schoorsteen. In den zuidelijken muur bij *n* en boven den uitgang bij *o* zijn lichtramen, breed 1,10 el en hoog 2,20 el; de onderdorpels zijn 2,20 boven den grond.

De deuren van de vermelde twee uitgangen stonden dien namiddag gedurende de godsdienst open.

De toren is een spitstoren, met eene lange zich hoog boven het dak der kerk verheffende spits, en met leijen gedekt.

Aan de oostzijde daarvan beviindt zich een wijzerbord van planken, met lood bekleed, en met vergulde uursijfers en wijzer voorzien. Dit wijzerbord is met horizontale ijzeren slaven aan het houtwerk van het spitsdak des torens verbonden, en ongeveer 25 el boven den beganen grond verheven.

Het uurwerk staat als gewoonlijk op den torenzolder, en werkt op de horizontale spil van den uurwijzer door middel eener 16 el lange vertikaal staande ijzeren stang.

Er was op het gebouw geen bliksemafleider.

Dit zal genoeg zijn om een denkbeeld van de inrigting van het kerkgebouw te hebben.

In den vermeldden namiddag van den 29<sup>sten</sup> Julij 1855, vóór den aanvang der godsdienst, was de lucht drukkend en reeds sterk met wolken bezet. Eene bui kwam uit het zuiden en eene andere uit het westen door het noorden opzetten. Naarmate de buijen elkander naderden, werden zij meer en meer dreigende. Eindelijk brak het onweder los met zulke hevigheid, dat verscheidene kerkangers met angst het kerkgebouw verlieten. De uitbarstingen des onweders volgende elkander zeer snel op en de regen viel als met stroomen neder.

Enige der toehoorders verklaren gezien te hebben dat, bij een dier uitbarstingen, de bliksemschicht op het hoofd des leeraars nederploeg. Op hetzelfde oogenblik deed een verpletterende donderslag zich hooren, en zag men den leeraar in den stoel nederstorten.

Verder werd in de kerk zelve op dat oogenblik, omtrent de gevolgen van den bliksemslag niets waargenomen, dan dat de voet van den predikstoel vaneen spleet. De gemeente vliegt op en vlugt van alle zijden de kerk uit.

Nadat echter het lijk van den leeraar uit den stoel was gehaald, en het weder eenigzins bedaard was geworden, werd het kerkgebouw naauwkeurig onderzocht, om de uitwerking van den bliksemslag op het gebouw na te gaan.

De bliksem scheen geslagen te zijn op het kruis van den toren, zonder aan dat kruis schade te hebben toegebracht; volgens de afgeslagen leijen en planken van de dakbekleding der torenspits, schijnt de bliksem zijnen loop te hebben genomen, eenigzins spiraalsgewijze naar het oostelijk wijzerbord. Inwendig van de torenspits was het ribhoutwerk uit elkander gerukt en de makelaar ter lengte van ongeveer 5 el gescheurd; sporen van verbranding werden niet opgemerkt.

Van de bekleding des torens, schijnt de bliksem overgeslagen te zijn op den boven zuidelijken hoek van het wijzerbord, op te maken uit de schade, die men aldaar aan de loodbekleding van het bord waarnam; op het bord zelf waren de helder vergulde uurscijfers aan hunne voeten alle dof en zwart, alleen de cijfers II, III en IV waren geheel zwart geworden.

Tusschen de cijfers III en IV, waarop de wijzer wees, schijnt de bliksem verder zijnen loop genomen te hebben langs den wijzer, de horizontale wijzerspil, en van daar langs de vertikaal staande bovenvermelde ijzeren stang naar het lager staand uurwerk.

Aan dit ijzerwerk, zelfs niet aan het uurwerk, was eenige beschadiging zichtbaar; het uurwerk bleef in beweging.

Van het uurwerk is de bliksem nagenoeg in horizontale rigting geslagen door den scheidmuur, tusschen het kerk- en torengebouw, boven *p* op ongeveer 9,20 el boven den

grond en op eenen afstand van nagenoeg 6 el van den noorder kerkmuur. De muur was aldaar droog.

Eene belangrijke daadzaak is het, dat aan den muur aan de torenzijde, in de omgeving van het uurwerk of verder in het torengebouw zelf nergens eenige schijn van schade is opgemerkt geworden; terwijl daarentegen aan den muur, aan de kerkzijde, ter plaatse waar de bliksem schijnt doorgeslagen te zijn, slechts eene zeer ligte beschadiging aan het pleisterwerk werd waargenomen; de kalk was afgeslagen en verstrooid naar binnen geworpen; in de rigting en tot op nagenoeg 4 el ten westen van den predikstoel, verminderde de hoeveelheid van kalk van het westen naar het oosten. In geene andere rigting was van deze kalkverstrooijing iets te zien.

Hieruit vermeent men te moeten opmaken, aangezien aan deze zijde van het kerkgebouw geene verdere schaden aan de muren werden gezien, dat de bliksem van het uurwerk regelrecht door den scheidmuur overgeslagen is op de hangijzers van den predikstoel en dus eenen afstand van nagenoeg 18 el heeft doorloopen, zonder eenig voorwerp te treffen.

Van de ijzeren hangijzers boven het klankbord of welligt ook langs het ijzerdraad tot het ophangen eener lamp, is de bliksem overgeslagen op het hoofd van den predikant.

Aan het klankbord is geene de minste schade opgemerkt geworden.

Het treffen van den predikant schijnt eenen onmiddellijken dood ten gevolge te hebben gehad. Bij het onderzoek van het lijk was geene zichtbare verwonding aan het hoofd te bespeuren, de haren waren eenigzins verward vaneen gescheiden en daaraan was een zwavelreuk merkbaar; de das was aan de linkerzijde van den hals gescheurd; de broekgesp was beneden de linker knie afgeslagen; op deze hoogte was de kous verscheurd; aan de binnenzijde van het been

en onder aan den enkel waren ligte verwondingen zichtbaar, en de linkerschoen was geheel aan flarden geslagen. Het lijdt alzoo geen twijfel, of de loop van den bliksem is langs de linkerzijde van het ligchaam naar beneden afgeleid.

Het lijstwerk der paneelen in den predikstoel was op twee plaatsen gering beschadigd. De voetbank, waarop de predikant stond, had volstrekt niets geleden, ofschoon de bliksem van den linkervoet des predikants, onder door de voetbank op den vloer van den predikstoel, door de houten bekleeding zijdelings is doorgeslagen en een stuk, 15 duim lang, van het uitwendige lijstwerk heeft afgeworpen; welk stuk met groote kracht tegen de daartegen overstaande zitbank werd geworpen.

Welke rigting de bliksemstraal verder genomen heeft, is moeilijk bepaald na te gaan; men kan zich niet verwonderen, dat op het oogenblik der uitbarsting de ontzetting en angst der gemeente zoo hevig was, dat wat er op dat oogenblik verder gebeurd is, onopgemerkt bleef. De bliksem schijnt zich echter naar vele zijden in het oostelijk kerkpand verdeeld, verspreid en uitgang naar buiten gezocht of zich zelve gebaand te hebben. Men vond daarvan de navolgende blijken:

Boven A, links van den predikstoel, waren van den omtrek van een aldaar hangend zwart geschilderd gezangbordje, een paar spijkers losgerukt of ontklemd.

Boven B was ter hoogte van 5,10 el boven den grond, tusschen het kozijn van het lichtraam en den muur, eene doorgaande opening of reet.

Boven C, op ongeveer 4,60 el boven den grond, was tusschen het lichtraam en den muur eveneens eene doorgaande opening; en beneden dit raam was eene oude, doch vroeger dichtgemaakte, scheur in den muur open geslagen.

Boven D was alleen aan de zijden der kerk, op ongeveer

1,50 el boven den grond en ongeveer 0,60 el ten oosten van de deur, eene geringe kalkafstooting zichtbaar.

Boven E was op ongeveer 5 el boven den grond eene kalkafstooting, ter grootte van een hoenderei.

Bij F was nagenoeg gelijkgronds eene duidelijke, doch geringe beschadiging, zoowel in- als uitwendig, aan den muur zichtbaar.

In de geërfde kamer was de zuidelijke muur op verschillende plaatsen, doch slechts lichtelijk beschadigd.

Alleen in het lichtraam boven C waren, waarschijnlijk door den dreun, twee glasruiten uitgevallen.

De onderwijzer verklaart mij, dat vóór het onweder geene dezer beschadigingen opgemerkt zijn geworden.

Dat de bliksem een' uitweg gevonden heeft door de openstaande deuren van de geërfde kamer, of zich zelve uitwegen naar buiten heeft gemaakt door de zwakkere gedeelten der muren en de voegen tusschen de ramen en muren, laat zich gemakkelijk begrijpen; maar minder begrijpelijk wordt het, dat de bliksem, na uit den voet des predikstoels geslagen te zijn, zich van daar, niet hoog boven den grond, zoodanig door het oosterpand der kerk en op verschillende hoogten heeft verspreid, als de bovenmelde geringe schaden schijnen aan te wijzen; dat hij langs stoelen en banken en de daarop zittende personen is voorbijgegaan, zonder eenig letsel te berokkenen.

Alleen eene dame, zittende in eene bank nabij de deur van de geërfde kamer, in den hoek tegen den muur en met de linkerhand leunende op den lessenaar van de bank iets beneden de plaats D, alwaar eene kalkafstooting heeft plaats gehad, verklaart eene geringe aandoening, als eene prikkeling, op het oogenblik van den bliksemslag op hand en arm bespeurd te hebben. Overigens heeft niemand der aanwezigen eenig ander gevoel, van luchtdruk, schok, of andere aandoening, dan die van schrik en angst kunnen gewaar worden.

Eindelijk merken wij nog op, dat, ofschoon de schade, na den bliksemslag aan het kerkgebouw bespeurd, niet van belang waren, het gebouw echter door den schok meer heeft geleden, dan men zich in den beginne voorstellen kon; immers in 1856 zijn in de muren van het zuid-westelijk gedeelte van het gebouw scheuren waargenomen, die in 1857 zoodanig zijn toegenomen, dat men in 1858 die muren heeft moeten verankeren.

Uit de gegevene beschrijving leeren wij wederom, even als uit zoo vele andere voorbeelden, wanneer een gebouw niet van afleiders is voorzien, welken ongeregelden en onverwachten loop de bliksemslag, als hij op dat gebouw valt, hebben kan; en hoe wenschelijk het derhalve is, de aan bliksemslag meest blootgestelde, hooge of afzonderlijk staande gebouwen van goede afleiders te voorzien.

---

De Voorzitter opent de beraadslaging over het in de jongste vergadering aangehouden en in het jongst proces-verbaal gedrukt rapport van de H. H. VAN REES, BUYS BALLOT en DELPRAT.

---

Wordt daartoe gelezen een van den Heer VAN BREDA ontvangen brief van den volgende inhoud:

Door eene toevallige omstandigheid tot mijn leedwezen verhinderd de vergadering van 29 Januarij 1859, van de Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen bij te wonen, acht ik mij verplicht het volgende tot de beraadslaging over de Donderafleiders, op het Gesticht *Meerenberg* betrekking hebbende, mede te deelen.

De stand dier zaak is zeer eenvoudig; er zijn twee geheel tegenover elkander staande gevoelens, die ik tot een meer duidelijk overzicht hiernevens elkander plaats.

Het gevoelen van de leden der Fransche Akademie van Wetenschappen. POISSON; LEFÈVRE-GINEAU, GIRARD, DULONG, FRESNEL, GAY LUSSAC, BECQUEREL, BABINET, DUHAMEL, DESPRETS, CAGNIARD DE LATOUR en POUILLET, die de Commissien, die over de afleiders rapport uitbragten, hebben zamengesteld: — volgens hetwelk

1°. op groote gebouwen de afleiders zich van 5 tot 10 ellen boven deze moeten verheffen, en

2°. alle de metaalmassa's in de gebouwen aanwezig, met de afleiders door ijzeren staven van 8 strepen zijde behooren te worden verbonden.

*Welk gevoelen ook geheel en al het mijne is.*

Het gevoelen van den Heer Architect van Meerenberg, volgens hetwelk

1°. de afleiders tot eene veel geringere hoogte moeten worden gesteld.

2°. de groote metalen, vooral ijzeren massa's in het gebouw *in geen en deele met de afleiders moeten verbonden zijn.* — Met welk gevoelen onze geachte medeleden, de H.H. VAN REES, BUYS BALLOT en DELPRAT, volkomen instemmen.

Deze beide meeningen zijn, wat het tweede punt betreft, lijnrecht tegenover elkander gesteld.

Het eerste, de hoogte van de spitsen van de afleiders boven het gebouw, beschouw ik als eene zaak van minder belang; plaatselijke omstandigheden kunnen deze hoogte doen wijzigen. Ik blijf echter bij de meening, dat men tot geene te geringe hoogte mag afdalen.

Maar omtrent het tweede punt blijft mijne meening zeer bepaald; mijne onveranderde overtuiging blijft die der Paarijsche Akademie. Ik geloof altijd, dat men het gebouw en de *inwoners van Meerenberg in het grootste gevaar brengt* door er afleiders op te stellen, die niet en onderling, en met de groote metaalmassa's in het gebouw door metaalstaven in verband zijn gebragt.

Het is mogelijk, dat ik het gevoelen van de Fransche Akademie verkeerd begrepen heb; het is mogelijk, dat de theorie der afleiders, die ik mij gevormd heb, en die ik meen zoo bij proefnemingen in het klein, als bij de werking van het onweder in het groot bevestigd te hebben gevonden, evenwel ongegrond is: — ik ben zeer verre van mijn gevoelen aan anderen te willen opdringen; integendeel, ik heb veel eerbied voor de kunde en de ervaring van de le-

den der Commissie, die mijn gevoelen ongegrond oordeelen. Maar daar hetgeen ik bij het lezen van hun, in haast opgesteld, rapport, en bij de mondelinge verdediging daarvan, vernomen heb, niet gestrekt heeft om mij van gevoelen te doen veranderen, maar veeleer mij in mijne meening heeft bevestigd, en daar deze zaak van een zoo groot belang is, zoo is het mijn beleefd maar dringend verzoek, dat, indien de Afdeeling der Akademie, of liever hare leden, die met de leer der electriciteit bekend zijn, (de overigen zullen zich, vertrouw ik, buiten stemming houden) zich vereenigen met het rapport der Commissie, alsdan het hier geschrevene in de *Verslagen en Mededeelingen* woordelijk, en in zijn geheel moge worden opgenomen, ten einde, *wanneer, zoo als ik blijf vreezen, door eene verkeerde inrigting zware onheilen over Meerenberg zullen gebragt zijn, het ten allen tijde blijke, dat de verantwoordelijkheid daarvan in geenen deele op mij rust.*

De Heer VAN REES betreurt de afwezigheid van den Heer VAN BREDA, van wien hij gaarne had vernomen, wat ZijnEd.Hg. het regt geeft tot het vermoeden, dat het rapport der Commissie in der haast zoude zijn opgesteld. De onmogelijkheid, om op deze billijke vraag alsnu een antwoord te erlangen, noopt spreker te verklaren, dat tot dergelijk vermoeden geen het minste regt bestaat. De Commissie is zich van geene overhaasting bewust, maar meent hare taak met ernst en zorg volbragt te hebben.

De Heer VAN DER BOON MESCH betreurt evenzeer de afwezigheid van den Heer VAN BREDA, van wien de Afdeeling gehoopt had eene nadere toelichting en beschrijving te erlangen van het door hem in de jongste vergadering vermeld geval der overspringing van eene inductievonk.



De Heer **DONDERS** voegt de betuiging van zijn leed-  
wezen aan dat der beide vorige sprekers. Hij had  
gemeend van den Heer **VAN BREDa** eene opgave van  
argumenten te mogen verwachten tegenover diegene,  
welke door de Commissie zijn voorgedragen, maar ziet  
zich in deze verwachting teleurgesteld. Hij hoort toch  
in het schrijven van den Heer **VAN BREDa** van niets  
dan van autoriteit en geloof gewagen, welke geen van  
beide de Afdeeling mogen leiden in haar oordeel. Bij  
dergelijk gemis van wetenschappelijke gronden, zoude  
spreker nog eene maand uitstel wenschen, ten einde  
deze alsdan welligt uit den mond van den Heer **VAN  
BREDa** te mogen vernemen.

De Voorzitter zegt bereid te zijn het voorstel van  
den Heer **DONDERS** in omvraag te brengen, maar meent  
toch te moeten doen opmerken, dat dergelijk uitstel  
een gevaarlijk antecedent zoude opleveren, vermits  
men hierdoor aan een lid het regt toekent en het mid-  
del in de hand geeft, om de Afdeeling in hare han-  
delingen te belemmeren en het nemen van een be-  
sluit onmogelijk te maken.

Het voorstel van den Heer **DONDERS** in stemming  
gebragt, wordt niet aangenomen.

De Voorzitter brengt alsnu het verslag der Com-  
missie en zijne conclusiën elk afzonderlijk in omvraag.  
Met eenparige stemmen vereenigt zich de vergadering  
met de conclusiën van het rapport, en besluit dien ten  
gevolge, dat het verslag der Commissie met eenen be-  
geleidenden brief den Minister van Binnenlandsche Za-  
ken zal worden aangeboden.

---

De Heer **VON BAUMHAUER** spreekt over den vapor-  
meter, door den Heer **H. GEISLER**, thans te Bonn, uit-

gedacht, licht zijne voordragt toe door den toestel zelve, en verklaart de daaraan door hem gebragte verbeteringen, welke ten doel hebben, zoowel om aan de kwikkolom eene gelijkmatige temperatuur te geven, als ook om de juistheid der indeeling onafhankelijk te maken van de meerdere of mindere naauwkeurigheid van den vervaardiger.

Spreeker doet, naar aanleiding dezer mededeeling, de beide volgende voorstellen:

1°. dat de Afdeeling eene Commissie benoeme, om te onderzoeken, of de vaporimeter, door den mechanicus H. GEISLER te Bonn vervaardigd (met eenige wijzigingen, door spreker voorgesteld), geschikt zij voor de bepaling van het alcoholgehalte in alle soorten van geestrijke vochten, en dat, indien deze vraag bevestigend wordt beantwoord, de Commissie alsdan de noodige correctie-tafels voor thermometer- en barometerstand vervaardige.

2°. dat de Afdeeling eene Commissie benoeme, om eenen standaard-thermometer te doen vervaardigen, welke, bij de Akademie bewaard en ieder jaar op nieuw onderzocht, ter vergelijking der thermometers kan dienen.

Over het eerste voorstel ontstaat eene wisseling van gedachten, waaraan de HH. VAN DER BOON MESCH, VAN REES, VON BAUMHAUER, SIMONS en VERLOREN bij herhaling deelnemen, en waarin de volgende punten ter spraak komen:

1°. Het wenschelijke dat aan het werktuig, door den Heer GEISLER uitgedacht, al die verbeteringen aangebragt worden, welke het gebruik daarvan gemakkelijker kunnen maken, en tot zekerder uitkomsten kunnen leiden; weshalve men zich verheugt, dat het de aandacht van den Heer von BAUMHAUER getrokken heeft, en men den wensch uitdrukt, dat

hij met de beproeving van de door hem voorgestelde wijzigingen voortga en de uitkomsten daarvan later der Afdeeling mededeelde, opdat zij alsdan, volledig voorgelicht, in beraadslaging neme de vraag, of het, als verbeterd middel tot bepaling van het alcoholgehalte in alle soorten van geestrijke vochten, aan de regering verdient aanbevolen te worden.

2°. Waar tegenover wordt gesteld, dat wel is waar de beproeving door een' enkel' persoon kan geschieden, dat de voorsteller zulks reeds deed, en zich overtuigde dat met de door hem aangebragte wijzigingen voldoende resultaten worden verkregen, maar dat, waar het er op aan komt, het gebruik aan 'slands regering aan te bevelen, de goedkeuring door eene Commissie, vooral, zoo daarin ook een physicus zitting nam, eenen grooten steun geeft en de verantwoordelijkheid der Akademie beter dekt.

3°. Voorts wordt in bedenking genomen de moeilijkheid der vervaardiging van correctietafels voor thermometer- en barometerstand, en daarbij herinnerd hetgeen ten deze vroeger bij de Akademie ter sprake kwam, waaruit de overtuiging ontstond, dat deze taak niet aan eene Commissie, maar slechts aan een' enkel' daartoe 'bezoldigd' persoon kon worden opgedragen.

Wordt alsnu het eerste voorstel in omvraag gebracht, en tegenover eene minderheid van twee stemmen, besloten: dat de bedoelde Commissie niet zal worden benoemd, maar dat de vergadering den Heer VON BAUMHAUER uitnoodigt, om den bedoelden vaporimeter te toetsen aan alle bij het onderzoek van alcoholgehalte mogelijke omstandigheden, en der Afdeeling daarvan later de uitkomsten mede te deelen, met de aanbieding alsdan van die voorstellen, welke hij zal meenen uit zijn onderzoek te moeten afleiden.

Over het tweede voorstel ontstaat evenzeer eene

wisseling van gedachten, waaraan de H.H. STAMKART, BUYS BALLOT, VON BAUMHAUER en VAN REES deelnemen. De hoofdstrekking daarvan is de noodzakelijkheid, dat elke physicus zijn' eigen' thermometer beproeve en de daarin noodige correctiën bepale, dat men deswegens niets wint, door de aanwezigheid van eenen zoogenaamden standaard-thermometer, die toch ook telkens weder beproefd zoude moeten worden; dat de vervaardiging van eenen thermometer niet door eene Commissie, maar slechts door een' enkelen persoon kan geschieden. — Na sluiting der beraadslaging, wordt met eene minderheid van drie stemmen besloten de bedoelde Commissie niet te benoemen.

---

De Heer HALBERTSMA spreekt over den onderoogkasnaad (*sutura infraorbitalis*) bij den mensch en licht zijne voordragt toe door voorwerpen en teekeningen. Zijne daarover voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden verhandeling wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

---

De Heer VERLOREN spreekt, in verband met hetgeen in de voorlaatste vergadering door den Heer W. VROLIK als ook in de jongste door den Heer BLUME is voorgedragen, over *Pholas* en *Teredo* en doet door medegebragte voorwerpen en door afbeeldingen zien, welk groot verschil er bestaat in de wijze waarop de kanalen in het hout door deze beide weekdieren gevormd worden, en hoezeer dus ook de vorm en de doordringen der kanalen zelve bij beide verschillen. Hij treedt voorts in eenige beschouwingen der ver

schillende soorten van Teredines, en besluit met de stelling, dat de soortbepaling nog veel te wenschen overlaat.

De Heer w. VROLIK noodigt, onder dankzegging voor deze belangrijke mededeeling, den Heer VERLOREN uit, om der Afdeeling eene meer breedvoelige en schriftelijke uiteenzetting van al de aangestipte en hoogst gewigtige feiten niet te onthouden en haar vooral, omtrent de soortbepaling, voor te lichten.

De Heer VERLOREN zegt daartoe gaarne bereid te zijn en stelt zich voor, binnen korten tijd daaromtrent eene verhandeling aan te bieden.

De vergadering ziet haar met verlangen te gemoet. — Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

---

•  
AANMERKINGEN  
OF  
DEN REGEL VAN *NEWTON*,  
TER BEPALING VAN HET  
AANTAL ONBESTAANBARE WORTELS  
IN EENIGE HOOGERE MAGTSVERGELIJKING.  
DOOR  
**B. LOBATTO.**

---

1. In het 8<sup>ste</sup> deel, bl. 248, der *Verslagen en Mededeelingen*, is door ons geacht medelid, den Heer *BIERENS DE HAAN*, eene geschiedkundige aantekening medegedeeld over zoogenaamd. onbestaanbare wortels, waarin hij zich hoofdzakelijk ten doel schijnt gesteld te hebben het algemeen geldende te betoogen van den door *NEWTON* in zijne *Arithmetica universalis* gegeven regel ter bepaling van het aantal onbestaanbare wortels in eenige vergelijking, en gegrond op de voorwaarden, waaraan drie opvolgende coëfficiënten der vergelijking behooren te voldoen, ingeval al hare wortels bestaanbaar zijn.

2. Ik veroorloof mij bij deze bescheidenlijk op te merken, dat de algemeene geldigheid van dien regel niets minder dan voldoende betoogd is, en zoodanig betoog ook bezwaarlijk te leveren is, om de eenvoudige reden, dat de bedoelde regel *niet* algemeen geldend is, als kunnende in vele gevallen onmogelijk het juiste aantal onbestaanbare wortels eener vergelijking doen kennen, zoo als zulks door mij met voorbeelden zal gestaafd worden. Alvorens echter daartoe

over te gaan, oordeelde ik het niet overbodig hier in de eerste plaats aan te toonen, dat men de hiervoren bedoelde voorwaarden van onbestaanbaarheid op eene meer eenvoudige wijze kan verkrijgen dan in de aangehaalde mededeeling plaats vindt.

3. Zij namelijk

$$F(x) = A_n x^n + A_{n-1} x^{n-1} + A_{n-2} x^{n-2} \dots + A_1 x + A_0 = 0 \dots (1)$$

eene volledige  $n^e$  magtsvergelijking, welke ondersteld wordt eeniglijk bestaanbare wortels te hebben. In dat geval zullen al de wortels van elke der afgeleide vergelijkingen

$$F_1(x) = 0, F_2(x) = 0, \dots F_{n-2}(x) = 0$$

insgelijks bestaanbaar moeten zijn.

Dezelfde eigenschap geldt blijkbaar eveneens van de vergelijking op de omgekeerde wortels  $\frac{1}{x}$  of  $y$ ,

$$F(y) = A_0 y^n + A_1 y^{n-1} + A_2 y^{n-2} \dots + A_{n-1} y + A_n = 0 \dots (2)$$

De vergelijking  $F_{n-2}(y) = 0$ , welke van den tweeden graad is, laat zich gemakkelijk tot de navolgende herleiden

$$n(n-1) A_0 y^2 + 2(n-1) A_1 y + 2 A_2 = 0,$$

of

$$A_0 y^2 + \frac{2}{n} A_1 y + \frac{2}{n(n-1)} A_2 = 0.$$

Tot de bestaanbaarheid der wortels van deze vergelijking wordt, gelijk bekend is, gevorderd, dat men hebbe

$$\left( \frac{A_1}{n} \right)^2 > \frac{2}{n(n-1)} A_0 A_2$$

of wel

$$A_1^2 - \frac{2n}{n-1} A_0 A_2 > 0.$$

Men noeme dat verschil  $V_1$ , dan is  $V_1 > 0$  tevens eene voorwaarde van bestaanbaarheid van al de wortels, zoo van verg. (1) als van verg. (2). Op gelijke wijze had men uit verg.  $F_{n-2}(x) = 0$  kunnen afleiden,

$$A_{n-1}^2 - \frac{2n}{n-1} A_n A_{n-2} > 0$$

of

$$V_{n-1} > 0$$

als tweede voorwaarde van bestaanbaarheid van al de wortels.

4. In de aangenomen onderstelling moet nu de afgeleide vergelijking

$$F_1(x) = nA_n x^{n-1} + (n-1)A_{n-1}x^{n-2} \dots + 2A_2x + A_1 = 0,$$

en dus ook die op de omgekeerde wortels

$$F_1(y) = A_1 y^{n-1} + 2A_2 y^{n-2} + 3A_3 y^{n-3} \dots + (n-1)A_{n-1}y + nA_n = 0 \dots \dots \dots (3)$$

uitsluitend bestaanbare wortels hebben.

Op deze laatste thans van toepassing makende de voorwaarde  $V_1 > 0$ , geldende voor de drie eerste coëfficiënten eene  $n^o$  magtsvergelijking in  $y$ , dan volgt hieruit, na verandering van  $n$  in  $n-1$ ,

$$(2A_2)^2 - \frac{2(n-1)}{n-2} A_1 \times 3A_3 > 0$$

of

$$A_2^2 - \frac{3(n-1)}{2(n-2)} A_1 A_3 > 0,$$

hetgeen wij wederom door  $V_2 > 0$  voorstellen, en de voorwaarde bevat waaraan de coëfficiënten der  $2^o$ ,  $3^o$  en  $4^o$  termen der verg.  $F(y) = 0$  hebben te voldoen, ingeval van bestaanbaarheid der wortels. Met betrekking tot de vergelijking (1) heeft men dus insgelijks de voorwaarde



$$A_{n-2}^2 - \frac{3(n-1)}{2(n-2)} A_{n-1} A_{n-3} > 0$$

of

$$V_{n-2} > 0.$$

De voorlaatste uitkomst laat zich thans ook op drie achtereenvolgende coëfficiënten der verg. (3) van dezelfde rangorde toepassen, en hieruit volgt alsdan

$$(3 A_2)^2 - \frac{3(n-2)}{2(n-3)} \cdot 2 A_2 \times 4 A_4 > 0$$

dus

$$A_2^2 - \frac{4(n-2)}{3(n-3)} A_2 A_4 > 0$$

of

$$V_2 > 0,$$

welke met betrekking tot de verg. (1) geeft

$$A_{n-3}^2 - \frac{4(n-2)}{3(n-3)} A_{n-2} A_{n-4} > 0$$

of

$$V_{n-3} > 0.$$

De voorwaarde  $V_2 > 0$  geldt van de coëfficiënten der 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> en 5<sup>e</sup> termen van de verg.  $F(y) = 0$ . Men kan die wederom van toepassing maken op de coëfficiënten van dezelfde rangorde in de verg. (3), waardoor men bekomt

$$(4 A_3)^2 - \frac{4(n-3)}{3(n-4)} \cdot 3 A_3 \times 5 A_5 > 0$$

dus

$$A_3^2 - \frac{5(n-3)}{4(n-4)} A_3 A_5 > 0$$

of

$$V_4 > 0,$$

en wijders, met betrekking tot verg. (1)

$$A_{n-4}^2 - \frac{5(n-3)}{4(n-4)} A_{n-3} A_{n-5} > 0$$

of

$$V_{n-4} > 0.$$

5. Op gelijke wijze voortgaande, zal men gemakkelijk be-  
merken, dat de algemeene voorwaarde waaraan drie opvol-  
gende coëfficiënten  $A_{p-1}$ ,  $A_p$ ,  $A_{p+1}$  in de verg.  $F(y) = 0$   
ingeval van bestaanbaarheid van alle wortels, hebben te vol-  
doen, aldus uitgedrukt wordt

$$A_p^2 - \left( \frac{p+1}{p} \right) \left( \frac{n-p+1}{n-p} \right) A_{p-1} A_{p+1} > 0$$

of

$$V_p > 0 \dots\dots\dots$$

Van de rigtheid dezer algemeene voorwaarde kan men  
zich spoedig overtuigen door het navolgende bewijs, dat i-  
dien zij voor eene gegevene waarde van  $p$  geldt, zij insg-  
gelijks voor  $p+1$  geldig zal zijn.

Laten namelijk  $A_{p-1}$ ,  $A_p$ ,  $A_{p+1}$  de coëfficiënten zijn  
der  $p^e$ ,  $p+1^e$  en  $p+2^e$  termen in de verg. (2), dan  
zullen de drie coëfficiënten der termen van dezelfde ran-  
orde in de vergelijking (3) worden aangewezen door

$$p A_p, (p+1) A_{p+1}, (p+2) A_{p+2}.$$

Door dan de voorwaarde  $V_p > 0$  op deze laatste van to-  
passing te maken, verkrijgt men, na wederom  $n$  door  $n-1$   
vervangen te hebben,

$$(p+1)^2 A_{p+1}^2 - \left( \frac{p+1}{p} \right) \left( \frac{n-p}{n-p-1} \right) p A_p \times (p+2) A_{p+2}$$

of

$$A_{p+1}^2 - \left( \frac{p+2}{p+1} \right) \left( \frac{n-p}{n-p-1} \right) A_p A_{p+2} > 0,$$

zijnde dezelfde uitkomst, welke uit  $(\alpha)$  afgeleid wordt door verandering van  $p$  in  $p + 1$ . Uit  $(\alpha)$  volgt daarenboven, wanneer men  $n-p$  voor  $p$  schrijft,

$$A_{n-p}^2 - \left( \frac{n-p+1}{n-p} \right) \left( \frac{p+1}{p} \right) A_{n-p-1} A_{n-p+1} > 0$$

of

$$V_{n-p} > 0,$$

ten blyke dat die algemeene voorwaarde eveneens geldt voor drie opvolgende coëfficiënten  $A_{n-p-1}$ ,  $A_{n-p}$ ,  $A_{n-p+1}$  der oorspronkelijke vergelijking  $F(x) = 0$ .

6. Zoodra derhalve slechts eene der  $n-1$  verschillen

$$V_1, V_2, V_3 \dots V_{n-1}$$

negatief wordt, strekt zulks tot een stellig kenmerk of criterium van onbestaanbaarheid van minstens twee wortels. De mogelijkheid bestaat intusschen, dat meer dan een dezer verschillen negatief bevonden worde, en hieruit zou men bezwaarlijk kunnen besluiten, dat er even zoo vele paren onbestaanbare wortels aanwezig zijn, want dan zou men eene  $n^e$  magtsvergelijking hebben met  $2n-2$  onbestaanbare wortels, hetgeen blijkbaar ongerijmd ware. Om in dat bezwaar te voorzien heeft men gemeend te mogen vaststellen, dat de herhaling eener negatieve waarde van  $V$  alleen dan een kenmerk van een tweede paar onbestaanbare wortels oplevert, wanneer zij door eene positieve waarde van  $V$  afgewisseld wordt, en hierop steunt het voorschrift of de regel van NEWTON, welke door den Heer BIERENS DE HAAN letterlijk medegedeeld is, en in andere woorden aldus kan uitgedrukt worden.

7. Men schrijve op eene rij naast elkander de teekens der  $n-1$  verschillen  $V$ , voorafgegaan door het teeken  $+$ , en eveneens besloten met het teeken  $+$ . Alsdan zullen er even zoo vele onbestaanbare wortels aanwezig zijn als het

aantal variatiën van  $+$  in  $-$  of van  $-$  in  $+$  in die rij bedraagt.

Het is duidelijk, dat NEWTON met dien regel ten oogmerk gehad heeft om het juiste aantal onbestaanbare wortels, in eenige vergelijking voorhanden, met zekerheid te bepalen. Immers hij zegt niet er *kunnen*, maar wel er *zullen* zoo vele onbestaanbare wortels enz. De woorden *Et tot erunt radices impossibiles, quot sunt in subscriptorum seriei mutationes de  $+$  in  $-$  et  $-$  in  $+$* , laten daaromtrent geen' den minsten twijfel over.

Indien nu deze regel, waarvan de zin voor geene verschillende uitlegging vatbaar is, algemeen geldig ware, zoo als door ons geacht medelid beweerd wordt, dan zou hieruit al dadelijk volgen dat, ingeval de verschillende waarden van  $V$  alle positief zijn, en dus de rij van teekens geene enkele variatie oplevert, er alsdan geen enkele onbestaanbare wortel aangewezen wordt, en de vergelijking mitsdien eeniglijk bestaanbare wortels zou moeten hebben.

8. Niets is echter gemakkelijker dan het onjuiste dezer gevolgtrekking aan te toonen. Men veronderstelle namelijk eene evene magtsvergelijking  $F(x) = 0$ , welker wortels alle onbestaanbaar zijn, dan kan die vergelijking zoodanig zijn dat desniettemin de vergelijking  $F_1(x) = 0$ , en dus ook elke der opvolgende afgeleide vergelijkingen uitsluitend bestaanbare wortels hebbe. Deze laatste omstandigheid vordert nu, ingevolge het hiervoren betoogde, dat aan elke der  $n - 1$  voorwaarden

$$V_1 > 0, V_2 > 0 \dots V_{n-1} > 0$$

zonder onderscheid voldaan worde. Alsdan doet zich het geval voor, dat de rij geene enkele variatie van teekens vertoont, terwijl desniettemin *al* de wortels der vergel.  $F(x) = 0$  onbestaanbaar zijn.

9. Zie hier nog eenige gevallen, waarin de regel onjuiste uitkomsten oplevert.

Men veronderstelde eene vergelijking, waarin de teekens der coëfficiënten zoodanig zijn, dat elke variatie door eene permanentie opgevolgd wordt, en ook wederkeerig elke permanentie door eene variatie, gelijk bijv. in de vergelijking

$$A_n x^n - A_{n-1} x^{n-1} - A_{n-2} x^{n-2} + A_{n-3} x^{n-3} + A_{n-4} x^{n-4} - \text{enz.} = 0.$$

Hierin zal het product van twee niet onmiddellijk op elkander volgende coëfficiënten  $A_{p-1}, A_{p+1}$  noodzakelijk negatief, en dus elk verschil  $V_p$  positief zijn. De regel leidt dus wederom tot de onjuiste gevolgtrekking, dat *al* de vergelijkingen, waarin de teekens der coëfficiënten aan de onderstelde regelmaat onderworpen zijn, eeniglijk bestaانبare wortels zouden moeten hebben.

Zij tot voorbeeld de vergelijking

$$4x^7 - 6x^6 - 7x^5 + 8x^4 + 7x^3 - 23x^2 - 22x - 5 = 0.$$

Ofschoon de beide laatste coëfficiënten hier geene variatie vormen, zal evenwel  $V_6$  insgelijks positief zijn, vermits

$$22^2 > \frac{2 \cdot 7}{6} \times 23 \times 5.$$

De zes verschillende waarden van  $V$  zijn dus hier alle positief. Derhalve zou dan ook deze vergelijking geene andere dan bestaانبare wortels kunnen hebben. Nogtans heeft zij, zoo als ik elders op twee verschillende wijzen aangetoond heb \*), niet minder dan *zes* onbestaانبare wortels.

Zij de vergelijking

$$2x^4 + 6x^3 + 5x^2 - 30x + 450 = 0.$$

De drie breuken

\*) Zie mijne *Recherches sur la distinction des racines réelles et imaginaires dans les équations numériques*, 1842, pag. 46 et 49.

$$\frac{2n}{n-1} \quad \frac{3(n-1)}{2(n-2)} \quad \frac{4}{3} \left( \frac{n-2}{n-3} \right)$$

geven de factoren

$$\frac{8}{3} \quad \frac{9}{4} \quad \frac{8}{3}.$$

Nu is

$$V_1 = 6^2 - \frac{8}{3} \cdot 2 \times 5 > 0$$

$$V_2 = 5^2 + \frac{9}{4} \cdot 6 \times 30 > 0$$

$$V_3 = 30^2 - \frac{8}{3} \cdot 5 \times 450 < 0.$$

De rij teekens is derhalve

$$+ \quad + \quad + \quad - \quad +$$

bevattende twee variatiën, en alzoo het aanwezen van slechts twee onbestaanbare wortels aanduidende. Nogtans blijkt terstond, na de vergelijking onder dezen vorm

$$\frac{1}{2} x^2 (2x + 3)^2 + \frac{1}{2} (x - 30)^2 = 0$$

geschreven te hebben, dat *al* hare vier wortels onbestaanbaar zijn.

Beschouwen wij nog de vergelijking

$$x^4 - \alpha x^2 + \beta = 0.$$

Met inachtneming der ontbrekende termen, vindt men

$$V_1 > 0, \quad V > 0, \quad V_3 > 0.$$

Uit de rij van teekens

$$+ \quad + \quad + \quad + \quad +$$

zou men dus moeten besluiten, dat de vergelijking eeniglijk

bestaanbare wortels kan hebben. Intusschen blijkt terstond uit de oplossing dezer vergelijking, dat die omstandigheid alleen dan zal plaats vinden in het geval van  $\alpha^2 > 4\beta$ .

10. De oorzaak waarom de regel van NEWTON geene onfeilbare uitkomsten kan opleveren, moet, mijns inziens, hoofdzakelijk daarin gezocht worden dat, ofschoon het positief zijn van elk der  $n-1$  verschillen  $V$  eene *noodzakelijke* voorwaarde uitmaakt voor het bestaanbaar zijn van *al* de wortels der vergelijking  $F(x) = 0$ , hieruit echter niet bij omkeering mag besloten worden dat, *indien* aan elke dezer voorwaarden voldaan is, al de wortels daarom bestaanbaar zullen zijn, dewijl de onbestaanbaarheid dezer wortels, zoo als hiervoren reeds opgemerkt is, tevens met positieve waarden der verschillende  $V$  kan gepaard gaan. Het eenige zekere kenmerk, dat de regel oplevert, is dit, dat indien slechts eene dezer waarden van  $V$  negatief wordt, de vergelijking alsdan minstens één paar onbestaanbare wortels zal bezitten.

Teregt wordt door den Heer BIERENS DE HAAN opgemerkt, dat twee of meer opvolgende kenmerken  $V < 0$  ons niet leeren, dat er twee of meer paren onbestaanbare wortels aanwezig zijn, zoo als blijken kan uit eene derde magtsvergelijking, waarin  $V_1$  en  $V_2$  beiden negatief zouden kunnen zijn, terwijl nogtans de vergelijking niet meer dan *twee* onbestaanbare wortels hebben kan. Hoe nu uit deze enkele omstandigheid regtstreeks het bewijs voor de waarheid van NEWTONS voorschrift kan worden afgeleid, komt mij bezwaarlijk te verklaren voor.

Op grond der hiervoren door mij bijgebragte voorbeelden, meen ik geregtigd te zijn om aan den regel van NEWTON, het karakter van *algemeene geldigheid*, daaraan door ons geacht medelid toegekend, ten eenenmale te ontfeggen \*).

\*) Men vergunne mij nog de navolgende opmerking. Indien de regel van NEWTON onfeilbare kenteekens opleverde tot bepaling van het

11. Anders echter is het gesteld, wanneer men met EULER den regel in dien zin opvat dat het aantal variatiën in de bedoelde rij eeniglijk aanwijst het aantal onbestaanbare wortels, dat de vergelijking *minstens* hebben kan \*), als wanneer men in sommige gevallen van dien regel eenige nuttige toepassing zou kunnen maken. Doch ook dan zou daartoe een strikt betoog gevorderd worden, hoedanig betoog echter noch door EULER, noch voor zoo veel mij bekend, door eenig ander wiskundige tot dus verre geleverd is.

12. Wij achten het niet onbelangrijk bij deze gelegenheid de aandacht te vestigen op een ander algemeen kenmerk van onbestaanbaarheid, van gelijken aard, doch nog eenvoudiger dan dat van NEWTON, en waartoe men alduur geraken kan.

Men vermenigvuldige namelijk de algemeene vergelijking

$$A_n x^n + A_{n-1} x^{n-1} + \dots + A_2 x^2 + A_1 x + A_0 = 0$$

met een' willekeurigen factor  $x + a$ , dan zal de hiervan voortvloeiende vergelijking van den  $n + 1^{\text{en}}$  graad, noodzakelijk hetzelfde aantal onbestaanbare wortels hebben, al er in de gegevene vergelijking aanwezig mogten zijn.

Laten eenige achtereenvolgende termen der gegevene vergelijking voorgesteld worden door

---

juiste aantal onbestaanbare wortels in eenige vergelijking, welke afdoende gronden konden er dan in 1829 voor de Parijsche Akademie van Wetenschappen bestaan hebben, om den ereprijs toe te kennen aan het ten zelfden einde strekkende theorema van STURM, dat nogtans in de toepassing vrij omslagtiger is dan de eenvoudige regel van NEWTON?

\*) *Institutiones calculi differentialis*, Cap. XIII, alwaar men leest:

*Quo facto, quot signorum horum suscriptorum variationes occurrunt, totidem radices imaginarias aequatio ad minimum habere censenda erit.*

EULER laat hierop volgen:

*Haec est regula a Newtono inventa ad radices imaginarias cujus aequationis explorandas, de qua autem probe tenendum est, quod jam annotavimus, saepe numero fieri posse ut aequatio plures habeat radices imaginarias quam hac methodo deleguntur.*



$A_{p+1} x^{p+1}$ ,  $A_p x^p$ ,  $A_{p-1} x^{p-1}$ ,  $A_{p-2} x^{p-2}$ , enz.,  
dan zullen hieruit, door de vermenigvuldiging met den factor  $x + a$ , de navolgende termen in de nieuwe vergelijking ontstaan, te weten

$$(A_p + aA_{p+1})x^{p+1}, (A_{p-1} + aA_p)x^p, (A_{p-2} + aA_{p-1})x^{p-1} \text{ enz.}$$

Daar nu  $a$  geheel willekeurig is, kan men die grootheid zoodanig bepalen, dat de coëfficiënt van  $x^p$  verdwijne, waartoe gevorderd wordt dat  $a = -\frac{A_{p-1}}{A_p}$  zij. De coëfficiënten van de beide aangrenzende termen gaan hierdoor respectievelijk over in

$$\frac{A_p^2 - A_{p-1} A_{p+1}}{A_p}, \quad \frac{A_{p-2} A_p - A_{p-1}^2}{A_p}.$$

Zijn nu deze coëfficiënten van gelijke teekens, dan zal de vergelijking wegens den ontbrekenden coëfficiënt van  $x^p$ , noodzakelijk een paar onbestaanbare wortels hebben, waaruit men mag besluiten, dat indien het verschil

$$A_p^2 - A_{p-1} A_{p+1}$$

voor twee opvolgende waarden van  $p$ , met tegengestelde teekens aangedaan is, zulk eene variatie van teekens het kenmerk van een paar onbestaanbare wortels in de gegevene vergelijking oplevert, en dat alzoo tot voorwaarde van bestaanbaarheid aller wortels gesteld mag worden, dat het bedoelde verschil steeds hetzelfde teeken behoude.

Is nu de coëfficiënt  $A_n$  in eenige vergelijking gelijk aan de eenheid, dan zal het verschil  $A_p^2 - A_{p-1} A_{p+1}$  overal hetzelfde teeken moeten hebben als het verschil  $A_{n-1}^2 - A_{n-2}$ . Maar omdat  $A_{n-1}^2$  het vierkant van de som der wortels, en  $A_{n-2}$  de som hunner producten twee aan twee voorstelt, zoo is het klaar dat, ingeval al de wortels bestaanbaar zijn,

dit laatste verschil positief zal zijn. Derhalve kan men voor de vergelijkingen, waarin de hoogste magt van  $x$  de eenheid tot coëfficiënt heeft, als voorwaarde van bestaanbaarheid aller wortels stellen

$$\Lambda_p^2 - A_p A_{p+1} > 0 \quad \text{of} \quad \frac{A_p}{A_{p-1}} > \frac{A_{p+1}}{A_p}.$$

Het is echter ligt in te zien, dat die voorwaarde insgelijks geldig zal zijn in het geval, dat de hoogste magt van  $x$  met den coëfficiënt  $A_n$  is aangedaan. Immers, na deeling door dien coëfficiënt, gaan  $A_{p-1}$ ,  $A_p$ ,  $A_{p+1}$  over in  $\frac{A_{p-1}}{A_n}$ ,  $\frac{A_p}{A_n}$ ,  $\frac{A_{p+1}}{A_n}$ , waaruit wederom dezelfde voorwaarde ontstaat. Vindt men dan voor eenigen coëfficiënt  $A_p$  dat het vierkant daarvan kleiner is dan het product der beide aangrenzende coëfficiënten, dan levert zulks een kenmerk op, dat de vergelijking minstens een paar onbestaanbare wortels bezit.

13. Zij de vergelijking

$$2x^4 + 6x^3 + 5x^2 - 30x + 450 = 0$$

reeds hiervoren tot voorbeeld gekozen.

Hier is

$$\begin{aligned} 6^2 - 2.5 &> 0 \\ 5^2 + 6.30 &> 0 \\ 30^2 - 5.450 &< 0 \end{aligned}$$

aanwijzende alzoo het aanwezen van minstens twee onbestaanbare wortels. Ook hier valt op te merken dat, bijaldien voor elk der termen eener vergelijking voldaan wordt aan de ongelijkheid

$$A_p^2 > A_{p-1} A_{p+1},$$

men uit dien hoofde niet gerechtigd is om tot de bestaan-

baarheid van al de wortels te besluiten. Immers kan die ongelijkheid eveneens plaats vinden bij het aanwezig zijn van onbestaanbare wortels. Zulks kan onder anderen blijken uit de vergelijking met het kenmerk van NEWTON voor de onbestaanbaarheid, namelijk

$$A_p^2 < \left( \frac{p+1}{p} \right) \left( \frac{n-p+1}{n-p} \right) A_{p-1} A_{p+1},$$

waarin de coëfficiënt van het product  $A_{p-1} A_{p+1}$  steeds  $> 1$  is.

Zoodra dus

$$A_p^2 > A_{p-1} A_{p+1}, \text{ doch } < \left( \frac{p+1}{p} \right) \left( \frac{n-p+1}{n-p} \right) A_{p-1} A_{p+1}$$

vindt men hierin een stellig kenmerk van onbestaanbaarheid van twee wortels, terwijl behalve dien zoodanige omstandigheid ook plaats hebben kan, ingeval van

$$A_p^2 > \left( \frac{p+1}{p} \right) \left( \frac{n-p+1}{n-p} \right) A_{p-1} A_{p+1},$$

zoo als hiervoren (n°. 10) reeds is opgemerkt.

De vergelijking op de omgekeerde wortels zal geene nieuwe voorwaarden van bestaanbaarheid kunnen opleveren, vermits drie daar in opvolgende termen overeenstemmen met drie in tegenovergestelde rangorde op elkander volgende termen der oorspronkelijke vergelijking, waaruit geene verandering in de algemeene voorwaarde ontstaat.

Wil men echter deze laatste ook van toepassing maken op eenige afgeleide vergelijking van de  $m^o$  orde, dan worden  $A_{p-1}$ ,  $A_p$  en  $A_{p+1}$  in die nieuwe vergelijking respectievelijk vervangen door

$$\begin{aligned} & (p-1)(p-2)(p-3) \dots (p-m) A_{p-1} \\ & p \cdot (p-1)(p-2) \dots (p-m+1) A_p \\ & (p+1)p \cdot (p-1) \dots (p-m+2) A_{p+1}. \end{aligned}$$

Hieruit zal men, na weglating der gemeenschappelijke factoren, tot voorwaarde van bestaanbaarheid afleiden

$$A_p^2 > \frac{(p+1)(p-m)}{p(p-m-1)} A_{p-1} A_{p+1}.$$

Daar nu de factor  $\frac{(p+1)(p-m)}{p(p-m-1)} = 1 - \frac{m}{p(p-m-1)}$ , waarin  $m$  niet  $> p$  kan zijn, steeds  $< 1$  is, spreekt het van zelf dat, indien aan de ongelijkheid

$$A_p^2 > A_{p-1} A_{p+1}$$

voldaan is, zulks *a fortiori* met de nieuwe gevondene het geval zijn. De toepassing op eene der afgeleide vergelijkingen zal dus hier geen voordeel kunnen opleveren.

Ten slotte zij nog opgemerkt, dat de ongelijkheid

$$A_p^2 > A_{p-1} A_{p+1}$$

ons de navolgende eigenschap der getallen doet kennen.

*Van een willekeurig aantal getallen, zoo positieve als negatieve, is het vierkant van de som der producten  $m$  aan  $m$  genomen, steeds grooter dan het product van de som der producten  $m-1$  aan  $m-1$  met de som der producten  $m+1$  aan  $m+1$  genomen.*

Januarij 1859.



# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 26<sup>sten</sup> FEBRUARIJ 1859.

---

*Tegenwoordig* de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK,  
J. W. L. VAN OORDT, E. H. VON BAUMHAUER,  
J. G. S. VAN BREDA, J. VAN GOGH, C. J. MATTHES,  
A. BRANTS, D. J. STORM BUYSING, F. C. DONDEBS;  
R. VAN REES, M. C. VERLOREN, F. J. STAMKART,  
C. H. D. BUYS BALLOT, A. W. M. VAN HASSELT,  
H. J. HALBERTSMA, A. H. VAN DER BOON MESCH,  
J. VAN DER HOEVEN, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK,  
C. A. J. A. OUDEMANS, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
P. ELIAS; van de letterk. Afdceeling L. J. F. JANSSEN.

---

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 29<sup>sten</sup> Januarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

---

De Heer VAN BREDA vraagt, naar aanleiding van het in het Proces-verbaal medegedeelde, het woord en draagt, na dat erlangd te hebben, het volgende schriftelijk voor.

Ons geacht medelid, de Heer VAN REES, heeft in de vorige vergadering gezegd, dat hij gaarne had vernomen, wat

mij het regt gaf tot het vermoeden, dat het rapport der Commissie over de afleiders op het gesticht *Meerenberg* in der haast zoude zijn opgesteld.

Ik ben thans bereid dit aan de vergadering mede te deelen.

*Haast* is een betrekkelijk woord; — hetgeen den eenen zal voorkomen met overgrootte snelheid 'en in overhaasting te zijn verrigt, zal eenen anderen toeschijnen met te groote langzaamheid en na te lang gerekt overleg te zijn geschied.

Wanneer ik geschreven heb, dat het rapport der Commissie in haast is opgesteld, heeft dit alléén betrekking tot mijne individuele opvatting van het woord „haast.”

Nu is het mijn gevoelen, dat ik echter aan niemand wil opdringen, dat een rapport over eene zoo gewigtige zaak, opgemaakt in den betrekkelijk korten tijd tusschen twee opeenvolgende vergaderingen der Akademie, door geleerden in verschillende steden woonachtig; een rapport, dat eerst na het bezoek der leden van de Commissie op *Meerenberg*, en dus in het kort tijdsbestek van *zeer weinige dagen* heeft kunnen worden vastgesteld en op het papier gebragt; een rapport, waarin men regtstreeks afwijkt van het gevoelen der beroemdste Natuurkundigen, die deze zaak herhaalde malen zich tot het onderwerp van een zeer grondig en langdurig onderzoek hebben gesteld; een rapport, dat ook daarom een bedaard, een grondig onderzoek, welligt verscheidene proefnemingen en nasporingen zoude vereischt hebben; dat zulk een rapport moet gezegd worden in haast te zijn opgesteld.

De zaak is door de verschillende besluiten der Akademie voor mij afgedaan. Ik mag echter, voor ik er geheel van afstap, niet verzwijgen dat een hernieuwd bezoek op *Meerenberg* mij al meer en meer bevestigd heeft in mijn gevoelen van het ontoereikende, ja van het gevaarvolle, der zoogenaamde beveiligingsmiddelen door de Akademie aangebevolen.

De Heer DUPREZ te *Gent* heeft eene in de Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Brussel geplaatste statistiek der op afleiders gevallen ontladingen van donderwolven geschreven, en als slotsom uit al het door hem onderzochte eenige onwederlegbare stellingen bekend gemaakt.

Onder N<sup>o</sup> 15 leest men: „ Les effets produits dans divers cas de paratonnières foudroyés indiquent la nécessité de faire communiquer les conducteurs avec les masses métalliques un peu considérables situées dans leur voisinage.” — Deze woorden hebben geene commentarie noodig.

Onder N<sup>o</sup>. 25 schrijft de Heer DUPREZ „ aucun des cas indiqués n'infirmes la règle généralement admise, que la sphère d'action du paratonnière s'étend dans toutes les circonstances à un espace circulaire d'un rayon égal au double de la longueur de la tige, c'est à dire de la hauteur de la pointe au dessus de la partie du bâtiment sur laquelle la tige est placée.”

En onder N<sup>o</sup>. 5: „ Plusieurs tiges sur un même édifice ne paraissent pas diminuer les chances, que chacune d'elles court d'être frappée de la foudre.”

Nu is de fabriek, waar het gas gestookt wordt voor de verlichting van het gesticht *Meerenberg*, buiten het gebouw geplaatst, zij is volgens den Heer DUPREZ niet door de daarop staande afleiders bevestigd; van haar gaat bij stil weder, zoo als dit dikwijls vóór het inslaan van onweder wordt waargenomen, somtijds eene rookkolom regt op, die veel hooger klimt dan de hoogte der afleiders op het gebouw, en waarop de bliksem bij voorkeur vallen moet: — het ijzer dezer fabriek is met groote massa's van dat metaal in het gebouw in onmiddellijk verband.

Omtrent deze gasfabriek wordt in het rapport slechts van ter zijde met een enkel woord gewag gemaakt; de reden daarvan is mij onbekend; zij kan toch, hoezeer buiten het gebouw gelegen, de aandacht der Commissie niet ontgaan zijn.

Intusschen heeft mij de Heer Architect van het gebouw verzekerd, dat ook de hooge schoorsteen der gasfabriek met een afleider zal voorzien worden, hetgeen gewis eene goede voorzorg zal zijn. — Zijn voornemen blijft echter ook om de beide gazometers, de retorten en de overige metalen machines *niet* met dien afleider te verbinden — de gevolgen zijn naar mijn oordeel niet te berekenen.

Na beraadslaging, waaraan de H.H. VAN BREDA, W. VROLIK, VAN DER BOON MESCH, VAN REES, J. VAN DER HOEVEN en de Voorzitter deel nemen, en waarin de vraag wordt behandeld, of eenig lid het regt heeft om een afkeurend oordeel, over eenig besluit der vergadering, waarin hij niet tegenwoordig was, in de notulen eener volgende vergadering te doen opnemen en haar op nieuw in eene, vroeger wettig en feitelijk gesloten, discussie te brengen, wordt met 12 tegen 7 of 3 stemmen buiten advies besloten tot het opnemen der mededeeling van den Heer VAN BREDA in het Proces-verbaal dezer zitting.

---

De Secretaris deelt mede dat hem, hetzij schriftelijk, hetzij mondeling, berigt is gegeven van de mogelijkheid, waarin de H.H. VAN DER KUN, VAN DEN BOSCH, CONRAD en VAN GEUNS verkeerden, om deze vergadering bij te wonen. — Aangenomen wordt het berigt.

---

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandse Zaken ('s Gravenhage 28 Januarij 1858); 2°. van den Heer C. C. BABINGTON (Cambridge philosophical Society, November 1858); 3°. van den Heer KRAU-



Secretaris van het Verein für Vaterländische Naturkunde in Württemberg (Stuttgart 14 November 1858); 4°. van den Heer MARIGNAC, Secretaris der Société de physique et d'histoire naturelle de Genève (Genève 20 Novembre 1858); 5°. van den Heer MULLER, Secretaris der Société des Naturalistes à Bâle (Bazel 6 September 1858); 6°. van den Heer c. c. RAFN, Secretaris der Société royale des Antiquaires (Kopenhagen 10 October 1858); 7°. van den Heer KOWALEWSKI, Rector der keizerlijke universiteit te Kasan (Kasan 5 December 1858); 8°. van den Heer v. CÉRÉSOLE, Archivaris der Société Vaudoise des sciences naturelles (Lauzanne 12 December 1858). — Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Heer KRAUSS, Secretaris van het Verein für Vaterländische Naturkunde in Württemberg (Stuttgart 14 November 1858); 2°. van den Heer c. c. RAFN, Secretaris der Société royale des Antiquaires (Kopenhagen 10 October 1858); 3°. van den Heer v. CÉRÉSOLE, Archivaris der Société Vaudoise des sciences naturelles (Lauzanne 12 December 1858); 4°. van den Heer MARIGNAC, Secretaris der Société de physique et d'histoire naturelle de Genève (Genève 20 November 1858). — Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt van den Heer P. V. D. STERR (Amsterdam 7 Februarij 1859) ontvangen te hebben tabellen met waargenomen waterhoogten, welke hij

der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

---

De Secretaris berigt, dat de verhandelingen, aangehouden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, door de H.H. JAEGER, LOBATTO en HALBERTSMA, door de Commissie van redactie zijn aangenomen.

---

De Heer VAN REES spreekt over de *zijdelingsche ontlading der electriciteit*, en geeft daarbij verslag van de uitkomst van proeven, door den Heer BUYS BAARDLOT en hem zelve omtrent dit verschijnsel genomen, zoo wel bij eenen met de aarde in verbinding gestelden draad, op welks ander einde men vonken van de machine laat overspringen, als bij zijdraden die van den hoofddraad als takken uitgaan. — Hij stelt zich voor een nader opstel over dit onderwerp ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen* te bieden.

Bij de door den Voorzitter geopende beraadslaging over deze voordragt, zegt de Heer VAN BREDA zich te verheugen over de bevestiging zijner zienswijze, welke hij meent te mogen zien in de resultaten der proefnemingen, door den Heer VAN REES mededeeld. — Is het toch mogelijk, dat in de werkplaats van een' natuurkundige, met eenen zwakken, door 's menschen hand vervaardigden toestel, zijdelingsche ontlading en dus in dwarse rigting afspringen van vonken geschiede, waarom zal men dan de mogelijkheid daarvan ontkennen in de grootsche ontvolking der electriciteit in het luchtruim, bij elk weder?

De vergadering ziet haar met belangstelling te gemoet.

---

Na eene korte inleiding, waarin de Heer DONDERS wijst op de groote beteekenis der physica op de tegenwoordige bestudering der physiologie, gaat spreker over tot de beschouwing der spierwerking. — Hij geeft een beknopt overzicht van het maaksel der spieren, zoo als het ons door de jongste onderzoekingen bekend werd, en herinnert dat men gewoon is twee soorten van spieren aan te nemen, 1°. willekeurige en 2°. onwillekeurige spieren. Het verschil in weefsel van beiden verduidelijkt spreker door afbeeldingen op het bord, waardoor hij doet zien, hoe het element van de onwillekeurige spier de vezelcel is, en hoe dat van de willekeurige spier bestaat uit eenen bundel, waarin zich onder het mikroskoop strepen openbaren, welke de zamenstelling aanwijzen uit kleinere of primitiefvezels (*fibrillen*), waarom men aan den bundel of den met het bloote oog zichtbaren vezel (*fibra*) den naam geeft van *primitiefbundel*. — Spreker doet opmerken, hoe, onder het mikroskoop, ten gevolge van meerder of minder lichtbrekend vermogen, in de overlangs liggende strepen punten (vleeschelementen van BOWMAN) zich vertoonen, en hoe de zamenvoeging dezer punten, in dwarse rigting, den schijn doet ontstaan van dwarse strepen in den primitiefbundel, weshalve men aan de willekeurige spieren den naam gaf van *geleden*. Spreker doet uitkomen: hoe men door slap zoutzuur (1 deel op 1000 deelen water) de primitiefbundels doet opzwellen, en hoe zij alsdan gemakkelijk in dwarse schijfjes zich splitsen, waarvan wij de eerste kennis

aan BOWMAN verschuldigd zijn; hoe men daarentegen, door langdurig kookken, de scheiding van den primitiefbundel in overlangs liggende vezels gemakkelijk maakt. De vleesch- of spierelementen, werden door BRÜCKE aan eene nadere analyse onderworpen, waaruit bleek, dat elk vleeschelement uit groepen van dubbelbrekende ligchaampjes (Disdiaklasten) is zamengesteld, die zoodanig geordend zijn, dat hunne gezamenlijke optische werking gelijk is aan die van een positief ligchaam met eene enkele as, waarvan de rigting evenwijdig is aan die der vezelen.

Spreeker zegt, dat, nadat hij van al deze uitkomsten der onderzoekingen van anderen kennis nam, hij gemeend heeft zich de vraag te moeten voorstellen, of er essentieel verschil bestaat tusschen willekeurige en onwillekeurige spiervezelen. Hij onderwierp zoo wel het willekeurig als het onwillekeurig spierweefsel aan langdurige kooking, en schudde ze daarna in verdund salpeterzuur. Het bleek den spreker en hij toonde zulks ook door de voorwerpen zelven aan, dat de grondvormen zich daarbij zoo volkomen isoleren, dat men in een druppel, met een glazen staafje op een objectglas gebragt, ze met honderden ziet zweven dat primitiefbundels van vrij lange spieren alsdan blijken niet alle even lang te zijn, en niet onafgebroken van het eene naar het andere uiteinde de spier zich uit te strekken; dat de primitiefbundel daarbij ten minste een langzaam toeloopend spit uiteinde vertoonen, enz. Hierin vindt spreker eene toenadering tot de vezelcellen der onwillekeurige spieren waarvan sommige in de vleeschmaag van vogels daarenboven lengtevezelen vertoonen, uit kleine lig-

chaampjes zamengesteld, die het voorkomen hebben van *vleeschelementen*, terwijl, van de andere zijde, de primitiefbundels van het hart eene kern hebben, ongeveer in de as even als de vezelcellen. Voegt men daarbij, dat, zoo als REMAK aantoonde, elke primitiefbundel zich uit slechts eene cel vormt, evenals de vezelcel, dan is men gedrongen de primitiefbundels voor niets anders dan voor meer ontwikkelde vezelcellen aan te zien, en zijn de primitiefbundels der willekeurige en de vezelcellen der onwillekeurige spieren slechts modificatiën van een' en denzelfden grondvorm.

Spreker gaat daarop van het maaksel tot de werking der spieren over. Hij stipt de verhouding aan der zenuwen tot de spieren, en, na herinnerd te hebben, hoe men vroeger irritabiliteit alleen aan de zenuwen meende te moeten toekennen, doet hij uitkomen, hoe de proefnemingen met wooraravergift en met conine aantoonen, dat, als alle werkdadigheid in het zenuwstelsel is uitgebluscht, zij nog in het spierstelsel blijft voortduren, en hoe hieruit, in verband met andere feiten, de zelfstandige irritabiliteit der spieren bewezen wordt. Hij brengt daarop den *tonus* der spieren ter spraak, in den door MULLER opgevatten zin; zegt, dat deze door WEBER werd bestreden, en licht daarop, ook door afbeelding, de proeven toe, gelijk zij door HAIDENHAIN werden genomen. Hij tracht de bewijskracht dezer proeven te weêrleggen, en verdedigt den tonus, zoowel voor de willekeurige als voor de onwillekeurige spieren, vooral op grond, dat de centraalorganen voor beweging door de incidentzenuwen, van de huid afkomstig, voortdurend geprikkeld worden. Vervolgens

handelt spreker over de electriche eigenschappen, welke DU BOIS-REYMOND in het spierstelsel zoo grondig bestudeerde, en gaat eindelijk, na kortelijk te hebben gewezen op het chemisme der spieren en op de wijziging, welke de werking der spieren op hare voeding, stofomzetting, warmteontwikkeling enz. voortbrengt, over tot de bechouwing der elasticiteit van het spierstelsel. Door afbeelding en nadere toelichting van proeven, door spreker op den levenden mensch genomen, bewijst hij hoe, als de hand een gewigt draagt, de buigspieren van den voorarm uitgerekte worden; dat namelijk, als men, zonder dat de persoon, op wien de proef wordt genomen, daarvan iets merkt, het gewigt van de hand wegneemt, de voorarm dadelijk terugspringt, en dat men kennelijk waarneemt, dat, terwijl men den graad van spanning in gelijke mate willekeurig doet voortduren, alleen elasticiteit daarbij in het spel is. Deze proeven heeft spreker, onder zeer verschillende omstandigheden op verschillende personen verrigt, en daarbij den boog bepaald, dien de arm doorliep en de hoeveelheid van verkorting (overeenkomende met de voorafgegene uitrekking) daaruit berekend.

Eindelijk doet spreker opmerken, dat, naar het beginsel van de bewaring van arbeid, het vasthouden van een' last niet hetzelfde arbeidsvermogen schijnt te eischen, als de beweging van een' last. De snelheid van den pols scheen hem nog de beste toets voor het verbruik van scheikundig arbeidsvermogen in het ligchaam. Hij heeft daarom den invloed op de versnelling van den pols onderzocht en vergeleken, bij het eenvoudig dragen van een gewigt door de hand, en bij het beurtelings opheffen van datzelfde gewigt, en hi

overtuigde zich, dat in het laatste geval de versnelling van den polsslag veel merkbaarder is dan in het eerste.

Uit een en ander leidt de Heer DONDERS de volgende resultaten af:

1. Spiervezelcellen en dwars gestreepte spierprimitief bundels zijn wijzigingen van een' en denzelfden grondvorm.

2. Zoowel de willekeurig als de onwillekeurig werkende spieren bezitten tonus.

3. De elasticiteit der spieren is oorzaak, dat niet alle synergisch werkende spieren, gelijkelijk behoeven zamengetrokken te zijn, om een' last te helpen dragen of bewegen.

4. Eene spier werkt dikwijls, terwijl zij zich verlengt.

5. Hoe meer de spier uitrekbaar is, des te minder kracht kan zij ontwikkelen.

6. De uitrekbaarheid der spieren is des te geringer, hoe sterker zij zijn samengetrokken.

7. Voor kleine lasten is de uitrekbaarheid ongeveer evenredig aan den last. Voor groote lasten wordt de uitrekbaarheid betrekkelijk geringer.

8. De spier wordt meer en meer uitrekbaar, naarmate zij meer vermoeid wordt.

9. Het is onverschillig, of die vermoeidheid ontstaan is door arbeid of door uitrekking in zaamgetrokken toestand.

10. Wanneer eene spier arbeid verrigt, door, bij hare verkorting, een' last telkens op te heffen, wordt de hartswerking meer versneld, dan wanneer zij denzelfden last, bij even sterke verkorting, opgeheven houdt.

11. Men kan hieruit besluiten, dat bij het verrigten van arbeid meer stofwisseling ontstaat, dan bij de spanning.

12. Tot het houden van een' last in gelijken staat wordt echter ook arbeid vereischt: 1. om de electriche eigenschappen der spier onveranderd te houden; 2. om de za-

mentrekking zoo veel te verhoogen, als de toenemende vermoeidheid van de spier vordert.

13. Na elke opheffing van een' last blijft arbeidsvermogen als elastische spanning over, dat in de spier kan worden aangewend.

Bij de beraadslaging over deze voordragt, brengen de H.H. SCHROEDER VAN DER KOLK, VOORHELM SCHNEEVOOGT en VAN HASSELT de bedenking in het midden, dat, bij spreker's proeven over de spierelasticiteit, de wilswerking te weinig door den spreker zou zijn in berekening gebragt. — Zij meenen, dat, bij elke gecoördineerde spierbeweging, het resultaat door spiercontractie en door spierelasticiteit tevens wordt verkregen. Zij vragen, of het moment der spiercontractie niet te veel door den Heer DONDERS is over het hoofd gezien. Diegeen, welke aan de proef wordt onderworpen, kan, door eigen wil, het terugspringen der buigspieren beletten. De vraag ontstaat derhalve, of de proef wel volkomen zuiver is, en of men recht heeft daaruit reeds nu de gevolgtrekkingen af te leiden, waartoe de Heer DONDERS zich gerechtigd achtte. De Heer VAN HASSELT wenscht, dat eene nieuwe reeks van proeven genomen worde met personen, geheel onbewust van hetgeen men met hen zal verrigten en met geblinddoekte oogen.

De Heer DONDERS antwoordt, dat men wel degelijk de spiercontractie en de spierelasticiteit van elkander behoort te onderscheiden. Zoo men de onbeladen hand opligt en derhalve den voorarm buigt, moet men daartoe de buigspieren van den voorarm in zamentrekking brengen en, zoo lang deze buiging duurt, daarin houden. De buigspieren worden daar-



hij weinig gerekt. Is de hand daarentegen beladen, dan zijn zij samengetrokken en gerekt tevens. Neemt men nu het gewigt weg, waarmede de hand werd beladen, dan blijft de contractie voortduren, maar houdt de uitrekking op; vandaar in dit geval het terugspringen van den voorarm. Men moet de continuele contractie der spieren onderscheiden van de afwisselende rekking door het gewigt. Wie de proef wil doen mislukken, kan zulks willekeurig doen, door eene antagonistspier in werking te brengen, namelijk de driehoofdige strekspier van den voorarm. Diegene, op wien de proef genomen wordt, moet, behalve den wil, om den last op gelijke hoogte te blijven houden, voor het overige in den toestand van volstrekt gemis van wil verkeerren. Het is onnoodig, dat hij onbewust zij van hetgeen men met hem voor heeft, maar het oogenblik, waarop men het gewigt van de hand wegneemt, moet hem onbekend zijn. Vandaar dat spreker steeds zorgde, dat zulks, hetzij door het afwenden des gelaats, hetzij door het sluiten der oogen, verborgen bleef.

Hij noodigt den Heer VAN HASSELT uit zich dadelijk aan de proef te onderwerpen.

Dit geschiedde, en het bleek, dat, zoo men niet weet, op welk oogenblik het gewigt wordt weggenomen, de voorarm terugspringt, en men dit alleen kan beletten, zoo men dit wegnemen ziet en op dat oogenblik, door de zamentrekking der strekspier, den voorarm in den bestaanden hoek gebogen houdt.

Daarna rigten de H.H. OUDEMANS en HALBERTSMA eenige vragen tot den spreker over hetgeen hij omtrent de zamenstelling der spieren vermeldde, vooral

wat de verschillende lengte der primitiefbundels betreft. Zij vragen, of de ongelijkheid in lengte van deze geen kunstproduct, het resultaat bij v. van afbreking der vezels en van het zamenvallen van het perimysium in de hierdoor ontledigde ruimte, zoude kunnen zijn.

De Heer VAN DER HOEVEN vraagt of de primitiefvezels even lang zijn in korte en in zeer lange spieren.

De Heer DONDERS licht deze bedenkingen nader toe, en zal de vraag van den Heer VAN DER HOEVEN tot een nader punt van onderzoek maken.

---

De Heer JANSSEN zegt van de gelegenheid zijner tegenwoordigheid bij de zusterafdeeling gebruik te willen maken tot het doen van eene wetenschappelijke vraag, welke, zoo zij bevestigend wordt beantwoord, ook van eenig practisch belang is. Hij wijst daartoe op plaatsen van HERODOTUS, waar spraak is van de wijze, waarop een volksstam van het koninkrijk Macedonië in de zesde eeuw voor Christus' geboorte, het rundvee met visschen voedde, en doet tevens opmerken, dat de commentatores dezer plaatsen van de mogelijkheid eener dergelijke voedingswijze van het rundvee melding maken en haar, door hetgeen bij Noordsche volkeren geschiedt, bevestigen. De Heer JANSSEN vraagt, of deze opgaven juist zijn, en of deze voedingswijze dan ook niet elders, waar schraal plantenvoedsel is, van toepassing konde gemaakt worden.

De H.H. VAN DER HOEVEN, SCHROEDER VAN DER KOLK en W. VROLIK wijzen op hetgeen HALLER daaromtrent reeds geboekt heeft en op hetgeen bij PRICHARD en elders vermeld staat, waaruit genoegzaam blijkt, dat

voeding van rundvee door visch meermalen met goed gevolg beproefd is; zij zijn bereid den Heer JANSSEN daaromtrent meer breedvoerige aanteekening te verschaffen, die zich daartoe aanbevolen houdt.

---

De Heer VAN BREDA komt terug op het doorboren van lood door insecten, en zegt daarvan een voorbeeld medegebragt te hebben, hetwelk door de vergadering in oogenschouw wordt genomen.

---

De Heer VAN GOGH biedt, in naam van het meteorologisch Instituut te Utrecht, het dezer dagen uitgekomen Deel aan van de *uitkomsten van wetenschap en ervaring, aangaande winden en zeestroomingen in sommige gedeelten van den Oceaan*. Te dezer gelegenheid vestigt de Heer VAN GOGH de aandacht op de meer practische rigting, eigen aan de Afdeeling Zeevaart van genoemd Instituut. Het is een voornaam gedeelte van hare taak, om de waarnemingen, welke op zee worden verrigt, zoodanig tot een geheel te verbinden, dat de zeevarenden de ondervinding, door anderen opgedaan, ieder voor zich in toepassing zullen weten te brengen. Dit doel is in dat Deel niet uit het oog verloren. Het Instituut grondde op de vroeger op den Oceaan verrigte waarnemingen eene nieuwe zeilaanwijzing naar Oost-Indië, en het bezit de overtuiging, dat die aangewezen weg voordeelen moet aanbieden boven den vroeger gevolgden. In 1856 werd deze zeilaanwijzing bekend gemaakt. De uitkomst bewees later, dat de gekoesterde verwachting aangaande het volgen van dien weg niet ongegrond was geweest. Een voornaam doel werd dus bereikt; de reizen werden spoediger volbragt,

wanneer men, in den aangegeven zin, van de vroeger gevolgde route afweek, en de journalen der gezagvoerders bevatteden veel, aangaande de gesteldheid van wind, weder en zee op eene route, die een' korter' weg aanbood, dan dien, welke vroeger gevolgd werd.

Deze bijzonderheden nu, die op de laatste reizen door verschillende medewerkende Nederlandsche zeelieden werden opgeteekend, zijn tot een geheel vereenigd en zoodanig gerangschikt, dat de zeevarende in dit boekdeel voor de zes eerste maanden des jaars, naar tijdsorde, vindt opgeteekend, wat anderen ondervonden hebben daar, waar zij, van de vroegere route afwijkende, de nieuwe zeilaanwijzing tot leiddraad verkozen.

Het bekend stellen van deze uitkomsten heeft dus eene nuttige strekking; want, niet alleen zal een gezagvoerder nu na kunnen gaan, op welke wijze door anderen eene kortere reis werd gedaan, wanneer zij geheel de nieuwe, aanbevolen route volgden, maar bovendien zal men de ondervinding kunnen raadplegen, door anderen verkregen, die, om meer of minder gegronde redenen, eene route kozen, tusschen de oude en nieuwe in gelegen.

Intusschen waren de bijdragen, die, in den laatsten tijd, door Hollandsche waarnemers aan het Instituut werden aangeboden, zoo menigvuldig, dat het bovendien wenschelijk wierd, om de geschiedenis van een gedeelte van den Oceaan voor opvolgende dagen daar uit op te maken. Ook daarvan is in dit boekdeel thans eene proeve geleverd. Voor 15 opvolgende dagen der maand April 1856 vindt men in tabellen opgeteekend, hoe de wind- en weêrsgesteldheid, de barometerstand, de temperatuur van zee en lucht, soortelijk

gewicht en stroom waren in de Indische zee. De waarnemingen van 30 verschillende schepen voor een' en denzelfden dag zijn daarin naar plaats geordend en bieden een belangrijk overzicht aan voor eene oppervlakte van den Oceaan van  $\pm 100^\circ$  in lengte en  $60^\circ$  in breedte. Het verband tusschen de weêrsgesteldheid van verschillende gedeelten dezer uitgebreide oppervlakte wordt hierdoor aan het licht gesteld. — Ten slotte wijst spreker op de kaarten, in dit Deel voorhanden.

Wordt besloten het boekwerk in dank aan te nemen en daaraan eene plaats in de boekerij der Akademie te verleen.

---

De Heer J. VAN DER HOEVEN draagt het volgende voor:

De Verhandeling, welke ik aan de Akademie van Wetenschappen aanbied, betreft een dier, waarover ik reeds in 1850 de Eerste Klasse van het voormalig Koninklijk-Nederlandsche Instituut onderhield, die mijne *Bijdrage* daarover in het vierde deel der derde Reeks harer Verhandelingen wel heeft willen opnemen.

Het is de *Potto* van BOSMAN, een Lemuride uit het geslacht *Stenops*. Ik acht mij gelukkig, dat ik dit vroeger weinig bekend dier thans vollediger, dan ik mij ooit had durven voorstellen, kan leeren kennen, en dat de bouwstoffen mij daartoe zijn toegevloeid, gelijk vroeger tot den, door mij het eerst bekend geworden mannelijken *Nautilus pompilius*.

De Heer BOOMSMA, Eerste Officier van Gezondheid tweede klasse op Elmina aan de kust van Guinea, had de goedheid mij in November 1856 twee exemplaren van den *Potto*, op *spiritus* bewaard, toe te zenden, welke ik in den aanvang van 1857 ontving. Ik vertrouwde daarvan het ontleed-

kundig onderzoek toe aan den Candidaat in de Geneeskunde VAN CAMPEN, die er het onderwerp eener Dissertatie van zoude maken.

Weldra bleek het, dat de ontleedkundige beschrijving van dit dier veel te uitgebreid zou worden voor het oorspronkelijke doel.

Thans is de arbeid de nalatenschap geworden van den aan de wetenschap te vroeg ontrukten jongen ontleedkundige, van wiens bekwaamheid deze proeve een eervol getuigenis geeft, en die door ons medelid HALBERTSMA tot professor bij de Leidsche Hoogeschool aan de Regering was aanbevolen.

Ik bied dus niet mijn eigen werk maar dat van een' ander' aan. Een enkel woord over den Schrijver zal hier niet misplaatst zijn. FERDINAND ADRIANUS WALTHERUS VAN CAMPEN is geboren te Overschie 6 December 1831. Zijn vader, WILHELM JACOB VAN CAMPEN, overleed als Landmeter van Rhijnland te Leiden; zijne moeder, MARIA PETRONELLA SMITS, is nog in leven. Onze jeugdige vriend heeft drie jaren lang op het stedelijk Gymnasium te Leiden doorgebracht en twee jaren daarna op een Instituut te Cuilenburg. In 1848 begon hij zijne medische studiën met het plan om zich tot plattelands-heelmeester te vormen; doch, daar hij de vergoeding verkreeg op het anatomisch kabinet werkzaam te zijn, legde hij zich dadelijk op de anatomie toe. In 1852 werd hij als student ingeschreven. Met onbezweken volharding kwam hij in zijne niet ruime geldelijke omstandigheden tegemoet, door als *repetitor* vele studenten in de ontleedkundige studie behulpzaam te zijn. Ons medelid HALBERTSMA vormde hem daartoe, en beval zijn onderwijs zoo veel mogelijk aan, terwijl hij tevens van zijne hulp bij de practische oefening der studenten en bij het prepareren der tot de lessen dienende dissectiën dikwerf gebruik maakte. Een zwakke gezondheid maakte hem voor de uitoefening de

geneeskunde ongeschikt, en liet hem geen ander uitzigt open dan voortdurend als ontleedkundige werkzaam te zijn.

Kort voor zijnen plotseligen dood (17 Januarij dezes jaars), had hij nog een gedeelte van dezen arbeid, welken ik thans aan de Akademie aanbied, dat over het vaat- en zenuwstelsel, naar zijne aantekeningen in orde gebragt. Ik ben echter in de noodzakelijkheid geweest dit gedeelte over te schrijven, omdat het vele herhalingen bevatte. Ook heb ik uit nagelaten aantekeningen het begin van deze Verhandeling er aan toegevoegd. Voor het overige zijn de teekeningen gedeeltelijk mijn werk en voor een groot gedeelte dat van mijnen zoon, Doctor in de Genees- en Heelkunde, die met VAN CAMPEN gelijktijdig aan de Leidsche Hoogeschool gestudeerd heeft. Daar VAN CAMPEN zelf niet teekende, was onze hulp hier voor hem noodig, en werd die hem gaarne en gewillig door ons bewezen. De laatste hand heeft de S. aan zijn arbeid niet kunnen leggen, maar het geheel is toch als eene vrij volledige monographie te beschouwen, gelijk wij ze tot nog toe van nog weinige diersoorten bezitten.

De Voorzitter stelt genoemde verhandeling in handen van de H.H. w. VROLIK en SCHROEDER VAN DER KOLK, met beleefd verzoek om, zoo mogelijk, in de volgende vergadering de Afdeeling te dienen van berigt, voorlichting en raad, omtrent het opnemen daarvan in de werken der Akademie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.



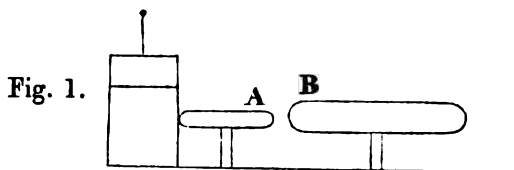
OVER DE  
ZIJDELINGSCHЕ  
ONTLADING DER ELECTRICITEIT

DOOR

B. VAN BEES.



Wanneer de electriciteit zich over de oppervlakte eens geleiders uitbreidt, springt zij, zelfs indien die geleider niet geïsoleerd is, somwijlen door de lucht op een' nabij zijnden geleider over. PRIESTLEY is de eerste, die dit verschijnsel in 1770 onder den naam van Zijdelingsche Ontlading (*later explosion*) bekend heeft gemaakt \*). Hij plaatste een' geïsoleerden conductor A (fig. 1) in aanraking met de buitenzijde eener Leidsche flesch, en tegenover dezen, op korten afstand, een' tweeden grooteren conductor B, waartoe meestal een' met bladtin bekleeden kartonnen cylinder van 7 Eng. voet lengte en 4 duim middellijn bezigde. Bij de ontlading der flesch zag hij eene vonk tusschen A en B.



zijde eener Leidsche flesch, en tegenover dezen, op korten afstand, een' tweeden grooteren conductor B, waartoe meestal een' met bladtin bekleeden kartonnen cylinder van 7 Eng. voet lengte en 4 duim middellijn bezigde. Bij de ontlading der flesch zag hij eene vonk tusschen A en B.

\*) *Phil. Transactions*. 1770, p. 192.



Het bragt PRIESTLEY aanvankelijk in geene geringe verlegenheid, dat de lading, welke de conductor B ontving, in geene verhouding stond tot de grootte der vonk. Dikwijls vond hij B bijna onmerkbaar, soms geheel niet electrisch. Bij voortzetting zijner proeven bleek hem, dat hier een heen- en weergaan der vonk plaats had, zoodat bij het electrisch worden van A eene vonk op B overging, terwijl, A onmiddellijk daarna zijne electriciteit verliezende, B de vonk aan A teruggaf \*).

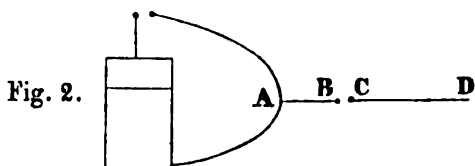
Uit zijne proeven besloot PRIESTLEY verder, dat de vonk tusschen A en B niet afkomstig is van de gelijke hoeveelheden positieve en negatieve electriciteit, die zich bij de ontlading der flesch vereenigen, maar alleen van de vrije electriciteit, welke, bij de gewone wijze van lading der flesch, in overmaat op de binnenzijde aanwezig is. Bij de even vermelde proef wordt de conductor B positief electrisch. Daarentegen, wanneer men de geladen flesch isoleert en daarop den knop aanraakt, waardoor de vrije electriciteit van de binnenzijde wordt weggenomen en vrije electriciteit op de buitenzijde vrij wordt, zoo gaat tusschen A en B eene vonk over, die B negatief maakt. Insgelijks springt op B eene negatieve vonk over, indien men bij de ontlading den knop niet met het buitenbekleedsel, maar op zekeren afstand daarvan met de tafel in verbinding brengt.

Na PRIESTLEY is een geruime tijd verloop, waarin aan zijne proeven niets wezenlijks is toegevoegd. Eerst in 1849 heeft RIESS eene belangrijke bijdrage tot dit onderwerp geleverd, waarin hij zich ten doel stelde de numerische wetten van het verschijnsel door metingen op te sporen †). De inrigting zijner proeven wijkt eenigzins af van die van PRIESTLEY. De Leidsche flesch of batterij (fig. 2) wordt door

---

\*) Men houde ten goede, dat ik de gebruikelijke termen bezig, zonder daaraan eene theoretische waarde te hechten.

†) POGGENDORFF, *Ann.* LXXVI. 465.



een' onafgebroken metaalboog, welken hij den *stam* noemt ontladen. Aan den *stam* is, in eenig punt A, een draad A B de *tak*, bevestigd, in welks verlenging de draad C D geplaatst is, dien hij door de benaming van *zijdraad* onderscheidt. Tusschen B en C blijft eene opening, in welke eene vonk kan overspringen. Ter bepaling van den invloed, dien de lading der batterij en andere omstandigheden op de slagwijdte BC der zijdelingsche ontlading uitoefenen, gebruikt RIESS zijnen bekenden vonkenmikrometer, met welks knoppen hij de einden B en C verbindt, zoodat de afstand der punten, tusschen welke de ontlading plaats heeft, naar willekeur kan veranderd worden. Nog is op te merken, dat bij al zijne proeven de stamdraad, tusschen A en de buitenzijde der batterij, volkomen naar de aarde is afgeleid. Onder de door hem verkregene uitkomsten zijn vooral de volgende belangrijk.

De slagwijdte der zijdelingsche ontlading is evenredig aan het kwadraat der digtheid van de in de batterij opgehoopen electriciteit.

Bij verlenging des zijdraads neemt zij toe, hoewel langzaam en slechts tot eene bepaalde grens.

Bij verlenging van den tak neemt zij af, echter in een zeer geringe verhouding tot de vergrootte lengte.

Zij vermindert, wanneer de afstand tusschen de binnenzijde der batterij en het punt A, waar de tak ingeplant is, toeneemt. Deze vermindering is des te sneller, hoe meer de tak zich van de binnenzijde der batterij verwijderd.

Even als PRIESTLEY, schrijft RIESS de zijdelingsche ontlading

lading toe aan de overmaat van electriciteit, die zich op de binnenzijde der batterij bevindt.

De proeven van PRIESTLEY en RIESS zijn met Leidsche flesschen of batterijen genomen. Een eenvoudiger geval biedt zich aan, wanneer men van den conductor der machine vonken op een' geleider laat overspringen. Is de geleider geïsoleerd, zoo is het duidelijk, dat hij eene lading ontvangt en daardoor ook vonken kan afgeven. Maar wanneer de geleider naar de aarde afgeleid is, zal dan nog eene zijdelingsche ontlading kunnen plaats hebben?

VAN MARUM is de eerste, die hieromtrent eene waarneming mededeelde. Bij de beschrijving der groote electriseermachine in TEYLER'S Museum vermeldt hij \*), dat, bij elke ontlading tusschen den eersten en tweeden conductor, een in den houten vloer vastgelegde  $\frac{3}{8}$  Eng. duim dikke koperdraad, waardoor de electriciteit van den tweeden conductor werd afgeleid, vonken gaf. Niet alleen kon men uit dien draad over zijne geheele lengte, die 38 voet bedroeg, vonken trekken, wanneer men er den vinger of een ander geleidend ligchaam bijbragt, maar ook aan de looden pijp, waaraan het eind van den draad gesoldeerd was, en welke met de groote hoeveelheid lood, die het gebouw bedekt, zamenhing, werd hetzelfde waargenomen. Ten einde de afleiding nog volkomener te maken, liet VAN MARUM eene ijzeren staaf van 12 voet in den grond slaan, en vereenigde hij hiermede den afleidenden draad. De helft dier staaf reikte in eene steeds vochtige moeraslaag. Desniettemin konden ook nu nog vonken uit den afleidenden draad getrokken worden, die niet merkbaar van de vroegere verschilden. VAN MARUM beschouwde deze ontladingen als het sterkste bewijs van de verbazende kracht zijner machine en van de groote hoeveelheid der door haar geleverde electriciteit; volgens hem

---

\*, VAN MARUM, *Beschrijving eener groote electriseermachine*, 1785, p. 45.

wordt de electriciteit, door gewone machines opgewekt, zelf door dunne draden zeer gereedelijk afgeleid. Dit schijnt ook het algemeene gevoelen der natuurkundigen geweest te zijn. Ik vind ten minste niet, dat zijne waarneming door anderen herhaald is, totdat HENRY, Hoogleraar te Princeton in de Vereenigde Staten, in de zevende Meeting der *British Association* \*) eene hiertoe betrekkelijke mededeeling deed, waarin hij zoowel het ook reeds door VAN MARUM opgemerkte zijdelingsche uitstralen van licht als het vonken afgeven behandelde. Daar de laatste wijze van ontlading ons hier alleen bezig houdt, neem ik uit het zeer beknopte verslag zijne mededeeling de hiertoe betrekkelijke feiten over. HENRY gebruikte eene NAIENK'sche machine van 7 Eng. duim middellijn. Een metalen bol van 1 voet middellijn was met den eerste conductor in aanraking, om zijne capaciteit te vergrooten.

„ Professor HENRY vermeldt, dat een aan één einde met de aarde verbonden metalen geleider de electriciteit, in vonken op zijn ander einde geworpen, niet stil afvoert. In een proef was een koperdraad,  $\frac{1}{4}$  Eng. duim dik, met zijn andere eind in het water van eene diepe wel gedompeld, waar door eene zooveel mogelijk volkomene verbinding met de aarde daargesteld werd. Een kleine knop was aan het boveneinde bevestigd, en hierop vonken van den hierboven vermelden bol latende vallen, kon uit elk gedeelte van den draad eene zijdelingsche vonk getrokken en een VOLTA'sch pistool afgeschoten worden, zelfs nabij de oppervlakte van het water. Deze werking werd nog opmerkelijker toen men eenen bol op het midden van het loodregte gedeelte van een volgens de voorschriften van GAY-LUSSAC opgestelden afleidingsvat vasthechtte. Wanneer dan vonken van ongeveer  $1\frac{1}{2}$  duim lengte op den bol vielen, konden overeenkomstige (*corre*

---

\*) *Report of the 7th. Meeting of the British Association 1837*, p. 22. het uittreksel in ROGGEND., *Ann.* XLIII. 412 zijn alleen de proeven van HENRY over de lichtuitstraling uit dunne draden vermeld.

pending) zijdelingsche vonken getrokken worden, niet alleen uit het gedeelte van den afleider tusschen den grond en den bol, maar ook uit het bovenste gedeelte zelfs tot aan den top van den afleider."

Bij gelegenheid der discussiën, die aan de invoering der afleiders van SNOW HARRIS bij de Engelsche marine voorafgingen, kwam het gevaar, van de zijdelingsche ontlading te vreezen, ook bepaaldelijk ter sprake. Het was inzonderheid STURGEON, die zich tegen deze nieuwe wijze van beveiliging der schepen verklaarde, daarbij ook de vermelde proeven van HENRY als bewijsgrond aanvoerende. SNOW HARRIS daarentegen beweerde, dat deze proeven op het geval eens bliksemslags niet toepasselijk zijn. Bij de proeven van HENRY beschouwt hij de electriciteit van den conductor der machine als vrije electriciteit; het geleidend ligchaam, waarop zij valt, als in onzijdigen staat. Dit ligchaam moge al of niet geïsoleerd zijn, zijne electriciteit wordt door inductie in beweging gebracht, voordat de vonk over het ligchaam of de aarde verbreid kan zijn. Wanneer deze vonken op eene met de aarde verbondene metaalmassa vallen, zal, dewijl de inductie op dit ligchaam en op de aarde een' korten tijd voor hare ontwikkeling behoeft, eene vonk afgegeven worden op elken nabijzijnden geleider, die in staat is haar te ontvangen. Dit is, volgens SNOW HARRIS, een geheel ander geval dan datgene, waarbij eene geladene oppervlakte, de onweerswolk, hare vrije (*redundant*) electriciteit op eene tegenovergestelde oppervlakte, de aarde, werpt door een' geleider, die in den electricischen toestand dezer oppervlakte deelt en dus reeds door inductie voorbereid is om haar te ontladen \*).

Ik laat de juistheid der onderscheiding van SNOW HARRIS

---

\*) *Phil. Magaz.* (3).XV. 473. Men vindt de opstellen van SNOW HARRIS over dit onderwerp in *Phil. Magaz.* XV.461; XVI. 404; XVIII.172. De *Annals of electricity*, waarin de bedenkingen van STURGEON voorkomen, waren mij niet toegankelijk.

in het midden. Genoeg zij het, op te merken, dat de tot het onderzoek zijner afleiders bijeengeroepene regerings-commissie ten zijnen voordeele beslist heeft, dat zijne afleiders diensvolgens sedert 1840 bij de Engelsche marine ingevoerd en reeds herhaalde malen door bliksemslagen getroffen zijn, zonder dat ooit eene voor schip of manschap schadelijke zijdelingsche ontlading is waargenomen.

Als medeleden der commissie, in de November-vergadering der Afdeeling benoemd om te adviseren over de beste wijze van beveiliging van het gebouw *Meerenberg*, besloten de Heer BUYS BALLOT en ik, eenige proeven over de zijdelingsche ontlading te nemen, welk verschijnsel wel is waar in de Instructiën der Parijsche Akademie met stilzwijgen is voorbijgegaan, maar ons, vooral bij de beslissing der vraag over de al of niet verbinding van het inwendig ijzer met de afleiders, belangrijk genoeg scheen om nader onderzocht te worden. Wij wenschten ons te verzekeren, of deze ontlading even gemakkelijk plaats vindt uit takken, die zijdelings van den hoofdafleider uitgaan, als uit den hoofdafleider zelve. Zoo ja, dan was het ons een bewijs, dat de verbinding van het inwendig ijzer met de afleiders, welke wij reeds om andere redenen onnoodig achtten, in hooge mate gevaarlijk zijn kon.

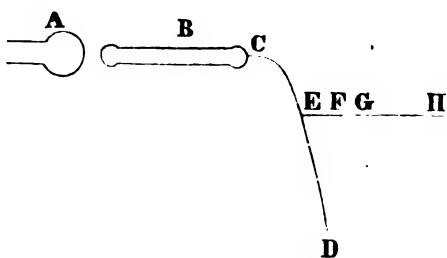


Fig. 3.

In Fig. 3 is de eenvoudige inrigting onzer proeven aangegeven. Van den conductor A der machine springen vonken op een' tweeden conductor B over. Een koperdraad C

van 3 mm. dikte is aan het eene einde met den conductor B, aan het andere met de gaspijpen van het huis verbonden en daardoor naar de aarde afgeleid. Aan den draad kunnen naar verkiezen takken EF bevestigd worden.

De zijdelingsche ontlading uit den hoofddraad, bij elke vonk, die van A op B overspringt, kan op verschillende wijzen aangetoond worden. Een 'VOLTA'sch pistool, welks eene knop den draad raakt, terwijl de andere knop afgeleid of slechts met eene niet te kleine geïsoleerde metaal massa in aanraking is, ontploft. Een klein Leidsch fleschje, met den knop zeer nabij den draad geplaatst, ontvangt eene zwakke doch duidelijke positieve lading. Het beste middel van onderzoek is echter de vonkenmikrometer van RIESS. Bij den door ons gebruikten mikrometer hebben de koperen knoppen eene middellijn van 15 mm.; de schaal geeft den afstand der knoppen in tienden van millim. aan.

Bij het onderzoek van ontladingen uit den hoofddraad werd de vaste knop met het glazen staafje, waardoor hij gedragen wordt, weggenomen; de beweeglijke knop eerst in aanraking gebragt met den draad, daarna teruggedraaid tot dat de vonken ophielden. Deze knop was in alle te vermelden proeven door een' draad afgeleid naar de ijzeren kagchel van het vertrek, die op eene zinken plaat stond.

Het bleek spoedig, dat de grootste slagwijdte der zijdelingsche ontlading niet met groote naauwkeurigheid kon bepaald worden, welligt door eene ongelijkmatigheid in het draaijen der machine of wegens andere storende oorzaken, die wij niet konden opsporen. Bij kleine afstanden springt telkens eene vonk zijdelings af, als eene vonk van A op B overgaat. Vermindert men den afstand, zoo beginnen de vonken te intermitteren, eindelijk blijven zij geheel uit. Bij eene slagwijdte van 3 centim. tusschen A en B, sprongen nog geregeld vonken van den draad op den knop des mikrometers over op den afstand van 2 mm., zij werden daarna on-

regelmatig en hielden geheel op toen de afstand 3 mm bedroeg.

De afstand tusschen het punt des draads, waartegenover de knop des mikrometers staat en den conductor B, heeft slechts een' geringen invloed, die eerst merkbaar wordt, wanneer die afstand eenige ellen bedraagt.

Nu werd een draad EF als zijtak aangezet en tegenover dezen een tweede draad GH, welke weder met de kagch verbonden werd. Het uiteinde F werd bevestigd aan de vasten, G aan den beweeglijken knop des mikrometers. Ook nu sprongen vonken tusschen F en G over, die, bij een lengte des tak EF van 1 of 2 centim., niet kleiner waren dan die, welke onmiddellijk uit den hoofddraad verkregen waren. Bij verlenging van EF tot 5 en 10 meters bleven vonken, hoewel in lengte verminderende, nog zeer duidelijk.


Eindelijk namen wij als zijtak EF een' op het kabinet der Hoogeschool voorhanden, met gutta percha overdekt koperdraad van ongeveer 100 meter lengte en 1,6 mm. dikte, terwijl de uitwendige middellijn der gutta percha-omkleeding 6 mm. bedraagt. Deze draad lag in ruime windingen op den grond van het vertrek. Het eeno einde was met den hoofddraad, het andere met den knop F des mikrometers verbonden. Ook nu nog bespeurden wij vonken, wanneer de knoppen zeer nabij elkander gebragt werden. De slagwijdte was 0,2 mm.

Hoewel het niet waarschijnlijk was, dat het opeenvolgende der windingen van den draad eene inductiewerking uitoefende die aan het verschijnen der vonken bevorderlijk was, werd dit echter nog bijzonder onderzocht. De draad werd langs de banken der physische gehoorzaal uiteengelegd en de proef herhaald. De vonken waren even zichtbaar als vroeger, slagwijdte onveranderd.

Ik geloof te mogen aannemen, dat de slagwijdte groot



zoude geweest zijn, indien de draad zonder bedekking in de lucht had kunnen uitgespannen worden. Gutta percha toch, hoewel een nietgeleider, oefent als andere nietgeleiders een' bindenden invloed op electriciteit uit. Legt men een harskoekje of eene gutta percha plaat op een' geladen goudblad-electroskoop, zoo vermindert de afwijking der blaadjes. Ligt men ze weér op, dan herstelt zich de vorige afwijking. De bedekking met gutta percha moet dus op de door den draad stroomende electriciteit een' vertragenden invloed uitoefenen, wel is waar veel geringer, maar toch van denzelfden aard als die, welke de electriciteit bij hare beweging door een' onderzeeschen draad ondervindt.



## N A S C H R I F T.

---

### ANTWOORD AAN DEN HEER VAN BRED A.

(VOORGEDRAGEN IN DE GEWONE VERGADERING VAN 26 M A A R T 1859).

---

In de vergadering van 26 Februarij heeft de Heer VAN BRED A zijne oppositie tegen het advies der Afdeeling omtrent de bliksemafleiders op *Meerenberg* voortgezet. Ik had mij voorgenomen met ons medelid in geene verdere discussie te treden, welke mij na het eenstemmig besluit der Afdeeling overbodig scheen. Nader beraad heeft mij van gevoelen doen veranderen. Het geldt hier een onderwerp, hetwelk ook buiten de Afdeeling door het groote publiek besproken wordt. De beslissende toon, door den Heer VAN BRED A aangenomen, zoude, indien hij onbeantwoord bleef, twijfel kunnen doen ontstaan omtrent de doelmatigheid der door de Afdeeling aangeprezen beveiligingsmiddelen. Als eerstbenoemde in de Commissie, wier raad de Afdeeling heeft ingeroepen, acht ik het mijn pligt, dit antwoord op mij te nemen. Ik doe het vooral met het doel, een einde te maken aan het herhaald beroep op het gezag van buitenlandsche geleerden, een beroep, dat beleedigend is voor de Afdeeling en gewis niet eervol voor dengene, die, terwijl hij een' opentlijken wetenschappelijken strijd zorgvuldig vermijdt, zich achter het gezag van anderen terugtrekt \*).

---

\*) De Heer VAN BRED A spreekt in zijn' eersten brief (hiervoor, bl. 85) van eene theorie der afleiders, die hij zich gevormd heeft en die hij, zoo bij proefnemingen in het klein als bij de werking van het oorkan, weder in het groot, bevestigd heeft gevonden. Het ware van belang dat de Heer VAN BRED A die theorie, die proeven en die waarneming bekend maakte.

Vooraf een woord omtrent de vraag, door den Heer VAN BREDA na mijne voordragt over de zijdelingsche ontlading gedaan: indien dit verschijnsel reeds met eenen zwakken toestel verkregen wordt, waarom zal men dan de mogelijkheid daarvan ontkennen in de grootsche ontwikkeling der electriciteit in het luchtruim, bij elk onweder. Indien de Heer VAN BREDA het advies der Commissie met eenige aandacht gelezen had, zoude hij daarin dezelfde vraag, slechts naauwkeuriger met toepassing op *Meerenberg* geformuleerd, en tevens het antwoord gevonden hebben, namelijk een beroep op de ervaring, welke leert dat nooit de electrische ontlading des bliksems een' goeden afleider verlaten heeft, om door een' buitenmuur op eene metalen massa binnen het gebouw over te springen.

In zijne in de gemelde vergadering gedane mededeeling heeft de Heer VAN BREDA vooral het oog op de fabriek, waarin het gas gestookt wordt. Hij heeft van den Heer Architect vernomen, dat daarop een afleider zal gesteld worden. Van denzelfden Heer had hij kunnen vernemen, dat dit met voorkennis van de Commissie geschiedt, en zich dan kunnen onthouden van in bedekte termen op de Commissie de blaam te werpen, alsof dit gebouw aan hare aandacht ontgaan was. Intusschen is de Heer VAN BREDA met den afleider niet tevreden; hij wil dat al het ijzer in de fabriek, gazometer, retorten enz. met den afleider verbonden worde. Zoo niet, dan zijn, volgens hem, de gevolgen niet te berekenen.

Het is verwonderlijk, hoe de Heer VAN BREDA, die in geval van niet-verbinding met gevaren dreigt, die niet bestaan, opzettelijk de oogen sluit voor de wezenlijke gevaren, welke van eene verbinding te wachten zijn. De Commissie heeft die in haar advies reeds aangetoond. Zoodra men eene gemeenschap daartelt tusschen den afleider en het inwendig ijzer, bepaaldelijk den gazometer en de gaspijpen, maakt

men deze tot eene vertakking van den afleider en weet men vooraf met zekerheid, dat de ontlading zich tusschen beide wegen verdeelen zal. Men geeft aan de electriciteit de bliksems toegang tot een stelsel van huizen, dat den meest ongunstigen vorm heeft, overal hoekig omgebogen is, zich in het geheele gesticht verbreidt en tot midden in de verrekkingen takken afgeeft. Men brengt dus moedwillig de bliksem tot in de nabijheid der personen, die zich in het gebouw bevinden. Dit alles is reeds met andere woorden in het advies der Commissie uiteengezet; de Heer VAN BREDA heeft niet de minste poging gedaan, om de redenen der Commissie te ontzenuwen, en toch blijft hij op de verbinding aandringen. Ik weet waarlijk niet, welk een' naam aan zulk eene handelwijs te geven. Is het, dat de Heer VAN BREDA zich sterk genoeg meent door het gezag, waaraan hij zich beroept? Welnu, ook op dat terrein wil ik hem volgen.

De Heer VAN BREDA beroept zich in zijne laatste mededeeling op het gezag van den Hoogleraar DUPREZ te Gent. De verhandeling van den Heer DUPREZ komt voor in het 31<sup>ste</sup> Deel der *Mémoires de l'Académie de Belgique*, heereen toen nog niet aan de buitenlandsche genootschappen overleden verzonden was. Ik kende haar slechts door een uittreksel in de tijdschriften, en vermoed, dat dit met de Heer VAN BREDA ook het geval was. Indien hij de verhandeling zelf gelezen had, zoude hij welligt gearzeld hebben, haar ter sprake te brengen. Daardoor toch heeft hij aan zijne tegenpartij de beste wapenen in handen gegeven, namelijk eene welgeordende verzameling van feiten. Die verhandeling is inderdaad belangrijk. De Heer DUPREZ heeft zich de moeite gegeven, alle in de hem toegankelijke werken vermelde gevallen van bliksemslagen, waardoor gebouwen, die met afleiders voorzien waren, getroffen zijn, bijeen te brengen. Bij elk geval is de bron, waaruit

geput heeft, aangehaald, zoodat elk in staat gesteld is de oorspronkelijke stukken te raadplegen. De Heer DUPREZ treedt verder in eene discussie van dien schat van waarnemingen, en leidt daaruit eenige stellingen af, uit welke de Heer VAN BREDA er drie aanhaalt. Twee daarvan zijn betrekkelijk tot het getal en de hoogte der afleiders, dus tot punten, die de Heer VAN BREDA reeds vroeger verklaard heeft, van minder belang te zijn. Ik bepaal mij daarom tot het voornaamste punt van geschil, de al- of niet-verbinding. De stelling van den Heer DUPREZ dienaangaande luidt als volgt:

„Les effets produits dans divers cas de paratonnerres foudroyés indiquent la nécessité de faire communiquer les conducteurs avec les masses métalliques un peu considérables situées dans leur voisinage.”

Volgens den Heer VAN BREDA hebben deze woorden geen commentarie noodig. Ik denk er anders over. De woorden „dans leur voisinage” zijn zeer onbepaald. Hoever strekt zich die gevaarlijke nabuurschap uit? En vooral, is het geval, dat de metaal massa's door een' buitenmuur van den afleider gescheiden zijn, daaronder begrepen? Indien de Heer DUPREZ dit laatste ook bedoeld heeft, hetgeen ik niet geloof, zoude hij te ver gegaan zijn. Het bewijs hiervan ligt in de waarnemingen zelve, waarop deze geleerde zich beroept.

Tot staving van de noodwendigheid der verbinding voert de Heer DUPREZ op p. 17 zijner verhandeling vier, vroeger reeds bekende, gevallen van bliksemslag aan. Het zijn de eenige, die zijne verzameling oplevert. Wij zullen ze achtereenvolgens nagaan.

In September 1785 trof de bliksem den afleider van een' kerktoeren te Dortmund, zonder schade te veroorzaken. Eenige maanden later vond men bij onderzoek des afleiders, dezen op de hoogte der klokken (*in der Gegend der Glocken*)

golfsgewijs en zoo zeer gekromd, dat de sterkste buiging ongeveer een voet van de verticale rigting, die de afleider vroeger gehad had, afweek \*). Wij kunnen dit geval duidelijk ter zijde stellen. Er is volstrekt geen bewijs dat de klokken, wier afstand zelfs niet aangegeven wordt, de oorzaak der buiging waren. Sporen van zijdelingsche ontlading zijn niet gevonden. REIMARUS, aan wien het verhaal ontleend is, besluit er alleen uit, dat een afleidende stang door den bliksem uitgerekt (*ausgedehnt*) kan worden.

Belangrijker is het tweede geval †). In Julij 1843 viel de bliksem tweemaal snel achtereen op den toren van den Munster te Straatsburg. Deze toren was met een' afleider voorzien, van welks spits eerst vier van onderen vereenigde en later twee afleidende stangen afdaalden tot in eene gegravenen put, waarin steeds 1 meter water stond. De afleider voldeed aan zijn doel. Noch de stangen, noch de toren, ondergingen eenige beschadiging; alleen vond men den platinakegel, waarin de spits eindigde, over eene lengte van 5 à 6 millim. gesmolten §). Maar in de werkplaat van een' blikslager, die slechts door een' naauwen gang of steegje (*couloir*) van den toren gescheiden en zeer nabij de put was, waarin de twee afleiders eindigden, werden electrische verschijnselen waargenomen, welke ik, wegens hunne eigenaardigheid, liefst met de eigene woorden van den ver slaggever, den Heer FARGEAUD, vermeld:

„Sept à huit personnes s'y trouvaient réunies: des vases en fer-blanc ou en zinc étaient rangés en assez grand nombre sur les côtés; de longues barres de fer étaient debout contre

\*) REIMARUS, *Neue Bemerkungen vom Blitze*, p. 104.

†) *Comptes rendus*, Tom. XVII, p. 254.

§) In een vroeger advies, waarin dezelfde bliksemslag om eene andere reden is aangehaald, staat door eene drukfout, als lengte van het gesmolten gedeelte des kegels, 5 à 6 duim. Dit moet zijn *streep* (*Ver slaggen*, V. 218).

le mur, dans le coin le plus rapproché de l'un des conducteurs. Au moment de l'explosion ou *a cru voir* le tonnerre entrer par la porte qui donne sur la place \*), passer entre les jambes des personnes présentes, sans toutefois en blesser aucune, et venir éclater en une grande flamme contre les barres de fer, marchant ainsi directement vers l'un des puits †). Cet éclat a été accompagné d'un bruit semblable à celui qu'on pourrait produire en frappant l'une des barres avec un gros marteau. Une minute après cette première explosion, est survenu le second coup de tonnerre: la matière électrique a encore fait irruption dans le même atelier; mais cette fois on n'a pu savoir par où elle était venue."

Omtrent de waarschijnlijke oorzaken dezer zijdelingsche werking, zegt de Heer FARGEAUD verder:

„Derrière l'atelier du ferblantier, à côté même des deux conducteurs qui viennent se joindre à l'orifice du puits, on avait rassemblé une grande quantité de plomb et de fer, du poids d'environ 2000 kilogrammes, provenant des petites toitures de la nef que l'on recouvre en cuivre dans ce moment. Ces pièces métalliques étaient entassées les unes sur les autres, comme une pile de bois, et présentaient un volume apparent d'environ 2 mètres cubes.

Très-probablement quelques-unes des feuilles de plomb touchaient le conducteur; mais il nous a été impossible de vérifier ce fait: à notre arrivée les ouvriers en avaient déjà enlevé une bonne partie, pour débayer l'orifice du puits. En admettant le contact, on voit que cette grande surface métallique étrangère a pu soustraire une partie du courant à sa direction principale et le verser sur les conducteurs extérieurs les plus rapprochés. Les masses de fer-blanc, de

\*) Deze plaats was aan de tegenovergestelde zijde van den toren.

†) Er waren nog twee andere putten voor twee op de kerk geplaatste afleidern.

zinc ou de fer, qui encombraient l'atelier et le petit grenier placé au-dessus, ont certainement favorisé cette déviation.

Si le contact n'avait pas lieu, il faut supposer qu'un instant avant l'explosion, tous les bons conducteurs voisins du paratonnerre, mais non en communication avec lui, se trouvaient électrisés par influence. Quand l'explosion s'est faite, un véritable choc en retour a dû se produire dans une localité préparée pour ainsi dire aussi bien que possible pour un phénomène de ce genre. Au reste, tout en attribuant quelque importance à la direction du fluide, il faut peu s'inquiéter du sens dans lequel quelques personnes croient l'avoir vu cheminer: on sait combien il est facile de se tromper sous ce rapport."

Men ziet, dat de Heer FARGEAUD zelve onzeker blijft over den aard van het verschijnsel. Hoe dit zij, drie zaken staan vast:

1°. dat het gebouw, tot welks beveiliging de afleider moest dienen, hoegenaamd geene schade heeft geleden.

2°. dat de zijdelingsche werking grootendeels veroorzaakt is geworden door de onbegrijpelijke onvoorzigtigheid, om een groote hoeveelheid metaal tegen of in de onmiddellijke nabijheid van den afleider opeen te hoopen.

3°. dat die werking niet zeer sterk geweest is, daar personen, die meenden den bliksem tusschen hunne beenen te zien doorgaan, met den schrik zijn vrijgekomen.

Het derde geval betreft een' bliksemslag, in Maart 1844 gevallen op het *Treibehaus* van een der mijnputten bij Freiberg \*). De afleider was over den nok van het dak heengeleid, en kwam daar zeer nabij eene klok, die bij elke omdraaijing van een onderaardsch waterrad door een metaaldraad aangeslagen werd. Deze draad was weder op korten afstand van den zoogenaamden signaaldraad, die in de put neêrdaalde en tot het geven van signalen diende.

\*) REICH in FOGGENDORFF'S *Annalen*, LXV.607.



De bliksem sprong van den afleider op de klok over en volgde den eersten en den signaaldraad tot op eene diepte van meer dan 335 meter. Een arbeider, die zich onder in de put bevond, zag den draad lichten, en hoorde eene ontploffing als van een schot. De bliksem liet geene sporen zijner werking na.

Eindelijk haalt de Heer DUPREZ nog een geval aan, waarin eene merkbare beschadiging werd waargenomen, maar hier was ook de afleider gebrekkig. In April 1822 werd de kerktoeren te Rossthal in Beijeren, voorzien met een' afleider, die uit te dunne en te weinige gevlochten geelkoperdraden bestond, door den bliksem getroffen. Deze afleider daalde vóór de wijzerplaat naar beneden. De electriciteit ontlastte zich gedeeltelijk op de wijzerplaat, verbrijzelde er de helft van en drong in de kerk door, waar zij een' verstikkenden zwavelachtigen damp verspreidde \*).

De feiten liggen thans voor ons; wij kunnen de conclusie opmaken. Drie gevallen zijn vermeld, in welke eene zijdelingsche afwijking der electriciteit is waargenomen. In het eerste, te Straatsburg, had die afwijking plaats van het beveiligde gebouw af, en was door onvoorzigtigheid uitgelokt. In de beide andere sprong eene vonk van den afleider op naburig metaal over, maar, hetgeen hier alles afdoet, *door eene dunne luchtlaag*. Derhalve mag, na den zorgvuldigen arbeid van den Heer DUPREZ, met nog meer zekerheid dan vroeger beweerd worden:

Sedert de eerste oprigting der bliksemafleidens, dat is, sedert meer dan eene eeuw, is geen enkel geval bekend geworden, waarin een afspringen der electriciteit van een' goeden afleider op eene door een' muur daarvan gescheidene metaal massa heeft plaats gehad.

Zal de Heer VAN BRED A nu nog voortgaan met hoog

---

\*) GEHLER'S Wörterbuch, I, 1010, 1059.

op te geven van de onberekenbare gevaren, die, bij n  
verbinding, het gebouw *Meerenberg* bedreigen?

Maar ik vermoed, dat hij zich nog niet gewonnen  
geven; immers, hij heeft nog het gezag der Parijsche A  
demie voor zich. Daarom houde hij het mij ten goede,  
ik hem ook dien steun tracht te ontnemen. Ik meen t  
te kunnen bewijzen, dat de voorschriften dier Akademie  
volkomen overeenstemming zijn met de beslissing der  
deeling.

De Parijsche Akademie heeft in hare zittingen van  
December 1854 en 19 Februarij 1855, dus met eene tussch  
ruimte van 9 weken, twee rapporten over bliksemafeid  
met hare goedkeuring bekrachtigd. Het eerste en me  
uitvoerige heeft tot titel: *Supplément à l'instruction  
les paratonnerres*. Het is opgemaakt ten gevolge ee  
aanvraag, door de compagnie, die den bouw van het  
leis der werelddtentoonstelling in 1855 op zich genon  
had, aan de Akademie gerigt, ten einde haren raad in  
winnen omtrent de middelen, die strekken konden om  
gebouw voor de gevaren des bliksems te beveiligen.  
door de Akademie benoemde Commissie heeft deze geleg  
heid gebruikt om de door GAY-LUSSAC gestelde Instru  
van 1823 te herzien en daarin die wijzigingen te breng  
welke de vorderingen der wetenschap en het meerdere  
bruik dat, bij het bouwen, van het ijzer gemaakt wor  
raadzaam maakten. Deze laatste omstandigheid vooral wo  
door de commissie van overgroot belang beschouwd. „P  
ce qui tient à la nature des constructions,” zegt zij, „c  
un élément nouveau dont il faut tenir compte: en e  
dans un grand nombre de cas les métaux remplacent  
jourd'hui la pierre et le bois; nos édifices deviennent  
quelque sorte des montagnes métalliques sur lesque  
les nuages orageux ont incomparablement plus de pr  
Le Palais de l'Industrie, qui s'élève aux Champs-Élys

en est un exemple: il occupe près de 3 hectares qu'il va couvrir d'une immense construction ayant 40 mètres de hauteur, où il entre partout depuis la base jusqu'au sommet, des masses énormes de fer, de fonte et de zinc."

In den aanhef van het *Supplément* wordt nog herinnerd, dat de Instructie van GAY-LUSSAC sedert 1823 als ware het een Volkshandboek geweest is, welks voorschriften niet alleen in Frankrijk, maar ook in het buitenland met vertrouwen aangenomen en bij het beveiligen der gebouwen toegepast zijn. Het behoeft dus geen betoog, dat de Commissie getracht heeft, aan het door haar bewerkte *Supplément* dezelfde volkomenheid te geven. Hoewel bij eene bijzondere gelegenheid in het leven geroepen, heeft het echter geene bloot tijdelijke waarde; zijne bestemming is, in verband met de Instructie van GAY-LUSSAC nog jaren lang de algemeene vraagbaak te blijven.

Men mag dus verzekerd zijn, dat het de vrucht is van een rijp onderzoek; dat aan zijne bewerking de meest mogelijke zorg besteed is.

En welke is nu de uitkomst der bewerkstelligde herziening? Na eene door voorbeelden opgehelderde uiteenzetting der gebreken, waaraan afleiders onderhevig kunnen zijn, geeft de Commissie (p. 95) nadere bepalingen omtrent de onderlinge verbinding der ijzeren staven, waaruit de afleiders bestaan, en omtrent den vorm der spitsen, die den bliksem zullen opvangen. Zij vereenigt zich verder (p. 100) met de voorschriften der Instructie van 1823 ten opzichte van de doorsnede der afleiders, van hunne bevestiging op de daken der gebouwen en van de wijze, waarop zij met de aarde in gemeenschap gesteld worden, alsmede, hoewel met eenig voorbehoud, ten aanzien van de grootte des beveiligingscirkels. Van eene verbinding der afleiders met de metaalmassa's binnen de gebouwen wordt in deze herziening zelfs niet van verre melding gemaakt. Het is duidelijk, dat

de Commissie niet daarin, maar alleen in eene meer volkomene inrigting der afleiders, den waarborg voor de veiligheid der beschermde gebouwen gezocht heeft.

Aan het slot van het *Supplément* komt nog voor een *Note spéciale pour le Palais de l'exposition*. Ik heb reeds de zinsnede aangehaald, waarin de Commissie van de ontzettende daarin verbruikte hoeveelheid metaal gewag maakt. Het kan hare aandacht ook niet ontgaan zijn, dat onder de voortbrengselen der nijverheid, daarin ten toon gesteld, er vele zouden zijn, alleen of grootendeels uit metaal bestaande. Ik behoef hun, die het geluk hadden deze tentoonstelling te bezoeken, slechts als voorbeeld te herinneren die ontzettende afzienbare rei van stoommachines, in de *Annexe* bijeen gebracht. Neemt men daarbij in aanmerking, dat de zalen van het gebouw, gedurende den geheelen dag, door duizenden zich verdringende bezoekers gevuld waren, zoo is naauwelijks een zamenloop van omstandigheden denkbaar, waarbij meer dringend gevorderd werd, het indringen des bliksem in het gebouw door alle mogelijke middelen te voorkomen. Intusschen bevat de *Note Spéciale* alleen voorschriften omtrent het getal der afleiders, de hoogte der spitsen, en de verbinding der afleiders onderling en met de aarde. Geenszins wordt er in voor omtrent eene verbinding der afleiders met het inwendig metaal. De Parijsche Akademie heeft die verbinding niet gewild.

Maar wat dan te denken van de Instructie van 19 Februarij 1855, ten titel voerende: *Note Spéciale pour les nouvelles constructions du Louvre*, het stuk, waarin de verbinding wordt voorgeschreven en waarop de Heer VAN BREDA zich beroept? Is dan de Parijsche Akademie binnen negen weken geheel van meening veranderd? Heeft zij ingezien, dat zij de eerste maal eene noodwendige voorzorg vergeten had en komt zij nu op haar vroeger besluit terug? Dit vermoeden, op zich zelf reeds hoogst onwaarschijnlijk vo

elk, die den hoogen rang erkent, welke aan de Parijsche Akademie in de wetenschap toekomt, is op het standpunt van den Heer VAN BREDA geheel onaannemelijk. De Akademie kan evenmin gefaald hebben in December 1854 als in Februarij 1855. Er moet dus eene bijzondere omstandigheid te vinden zijn, waardoor de Akademie genoopt is geworden, bij het Louvre eene uitzondering op den algemeenen regel der niet-verbinding te maken. Deze omstandigheid wordt met duidelijke woorden in de *Note Spéciale* aangewezen. „Un élément nouveau,” dus leest men op p. 113: „qui devait surtout appeler notre attention, est l'emploi presque exclusif du fer, soit pour les charpentes supérieures, soit pour les poutres et les solives de tous les planchers.” Deze ijzeren vloeren worden op p. 118 nader beschreven, waarop een betoog volgt, eindigende met het aanbevelen van eenige maatregelen, die ik hier woordelijk en in hun geheel overneem, opdat het blijke, dat alleen het ijzer der vloeren en dakgebindten genoemd wordt en geen ander, bepaaldelijk niet het metaal der warmtebuizen en gaspijpen, hoewel die in de nieuwe gebouwen van het Louvre niet zullen ontbroken hebben.

„D'après cela, nous conseillons les dispositions suivantes :

1. Les pièces principales des planchers de tous les étages seront mises en communication avec les conducteurs voisins.

2. Il est très-désirable que toutes les solives des planchers supérieurs soient mises en communication métallique entre elles au moyen d'une tringle boulonnée à chacune et, s'il se peut, soudée à l'étain, laquelle sera elle-même rattachée aux conducteurs.

3. Il nous paraît probable, d'après les modes d'ajustement, qu'en général les fermes du comble sont en bonne communication les unes avec les autres, au moyen des pannes qui les assemblent et surtout de la panne faîtière, qu'en conséquence il suffira que les tiges de tous les pa-

ratonnerres communiquent avec celle-ci. Cependant s'il arrivait, soit par les changements de niveau des faitages, soit par d'autres raisons, que les communications dont il s'agit pussent laisser quelques doutes, il faudrait y suppléer par des tiges de fer spéciales.

4. Les chéneaux et les faitages de zinc seront métalliquement rattachés ou aux tiges ou aux conducteurs des paratonnerres."

De slotsom is deze: de Parijsche Akademie handhaaft den algemeenen regel van niet-verbinding, maar maakt een uitzondering ten aanzien van de ijzeren vloeren en dakgebindten van het Louvre. Daar nu in het gebouw *Meerenbergh* noch ijzeren vloeren noch ijzeren dakgebindten voorkomen, moet daar de verbinding der afleiders met de ijzermassa binnenshuis niet worden daargesteld. Het door de Afdeeling in hare Vergadering van 29 Januarij genomen besluit is derhalve in volkomen overeenstemming met de voorschriften der Parijsche Akademie. De voorslag, om de afleiders te verbinden met een zoo gekronkeld en in alle vertrekken zich verbreidend stelsel als dat der gaspijpen en verwarmingsbuizen behoort uitsluitend aan den Heer VAN BREDA.

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 26<sup>sten</sup> MAART 1859.

---

*Tegenwoordig* de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK,  
J. W. L. VAN OORDT, E. H. VON BAUMHAUER,  
J. G. S. VAN BREDa, J. VAN GOGH, C. J. MATTHES,  
A. W. M. VAN HASSELT, C. H. D. BUYS BALLOT,  
J. BADON GHIJBEN, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
C. A. J. A. OUDEMANS, A. H. VAN DER BOON MESCH,  
C. L. BLUME, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK,  
J. VAN DER HOEVEN, G. A. VAN KERKWIJK, P. ELIAS,  
R. VAN REES, P. HARTING, F. C. DONDEERS, J. VAN GEUNS.

---

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 26<sup>sten</sup> Februarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

---

De Secretaris deelt mede van de Heeren CONRAD, STAMKART, HALBERTSMA en STORM BUYSING berigt ontvangen te hebben, dat het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

---

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('sGravenhage 1 Maart 1859); 2°. van den Heer J. H. SWILDENS, Lid van het Hoofdbestuur van het Nederlandsch Onderwijzersgenootschap (Amsterdam 24 Maart 1859); 3°. van den Heer KIESER, Voorzitter der Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Academie der Naturforscher (Jena 28 Januarij 1859); 4°. van den Heer C. WIEDMANN, Bibliothecaris der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften te Munchen (Munchen 1 Februarij 1859); 5°. van den Heer A. BRULLÉ, Bibliothecaris der Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon (Dijon 13 Febr. 1859).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangsten van boekgeschenken: 1°. van den Heer J. R. WOOLWORTH, Secretaris der New-York State library (Albany 24 Februarij 1859); 2°. van den Heer W. H. HAIDINGER, Directeur der K.K. geologischen Reichsanstalt te Weenen (Weenen 13 October 1858); 3°. van den Heer FÖTTERLE, eersten Secretaris der K.K. geographischen Gesellschaft te Weenen (Weenen 16 October 1858); 4°. van den Heer SAUCEROTTE, Secrétaire archiviste der Société des sciences naturelles de Strasbourg (Straatsburg 24 Februarij 1858); 5°. van den Heer C. WIEDMANN, Bibliothecaris der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften te Munchen (Munchen 1 Februarij 1859); 6°. van den Heer A. BRULLÉ, Bibliothecaris der Académie des Sciences



Arts et Belles-Lettres de Dijon (Dijon 6 Dec. 1858). —  
Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt, dat de H.H. c. en P. VAN DER STERR (Helder 2 Maart en Amsterdam 8 Maart 1859) Tabellen ingezonden hebben van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

---

De Secretaris berigt, dat de verhandeling *over de zijdelingsche ontlading der electriciteit*, door den Heer VAN REES in de jongste gewone vergadering aangeboden, door de Commissie van redactie der *Verslagen en Mededeelingen* is aangenomen, en ter perse gebracht. De Heer VAN REES erlangt daarop het woord en draagt een naschrift voor op genoemde verhandeling, hetwelk hij bij haar gedrukt wenscht te zien, opdat het als antwoord diene op de vraag, na des sprekers voordragt, in de vergadering van den 26sten Februarij j.l. door den Heer VAN BREDAGeuit.

De Heer VAN BREDAZegt op dit oogenblik geen antwoord te zullen geven op dit uitvoerige stuk, hetwelk hij niet verzuimen zal te beantwoorden, maar eerst dan, wanneer hij het geschreven of gedrukt zal kunnen lezen. Hij blijft in zijne meening volharden, welke op nieuw wordt weêrsproken door de H.H. VAN REES, VON BAUMHAUER EN VAN DER BOON MESCH.

De Heer VON BAUMHAUER doet daarbij uitkomen, dat de Heer VAN BREDAtwee van elkander zeer verschillende zaken, niet onderscheidt. De ondervinding leert, dat metaalstaven, tusschen twee afleiders

geplaatst en daarmede verbonden, nimmer eenig nadeel zullen berokkenen, en dat juist in die omstandigheden verkeert het ijzeren balk- en vloergebindte van het Louvre te Parijs, dat met de afleiders een samenhangend net vormt, hetgeen geenszins het geval kan zijn met de gas-, water- en luchtpijpen, welke zich op onderscheidene punten binnen het gebouw openen en aldaar als ware het ophouden, om op eene andere plaats op nieuw aan te vangen. Daarin ligt juist het gevaar, om ze met de buiten der muur des gebouws geplaatste afleiders te verbinden.

De Heer VAN BREDA antwoordt, dat wat de vereeniging met het ijzeren balk-gebindte betreft, de opgave van den Heer VON BAUMHAUER volkomen juist is, even als hare tegenstelling met de gas- en ander buizen, maar dat hij daarom ook verbinding der afleiders met deze op meer dan eene plaats en van de gaspijpen en waterbuizen onderling verlangt.

De Heer VON BAUMHAUER zegt dat, zoo de Heer VAN BREDA de wijze kende, waarop de onderdeelen der gaspijpen en der waterbuizen met elkander vereenigd worden, hij de noodzakelijkheid der verbinding van de afleiders met haar niet zoude volhouden. Hij vermoedt toch, dat de Heer VAN BREDA een metaalverbinding eischt, waarbij deze geheel vergeet dat de onderdeelen der gas- en waterpijpen door middel van werk, olie en menie met elkander vereenigd worden, en de geleiding derhalve, door elk plaats van zamenvoeging, telkens wordt verbroken. Hetgeen, zoo zij met den afleider vereenigd wierden, het gevaar van zijdelingsche ontlading aanmerkelijk zoude vermeerderen.

De Heer VAN DER BOON MESCH zegt, dat de Heer VAN BREDA in zijne redenering meer en meer afwijkt van het oorspronkelijk punt van verschil, het overspringen van vonken, door hem geïnduceerde genoemd, en dat de Heer VAN BREDA dit toch voorzeker liever buiten dan binnen het gebouw zal zien geschieden, en dat daarin juist de afkeuring gelegen is, door de Afdeeling geuit, om door de verbinding van den afleider met de metaal massa's binnen het gebouw, ook aldaar dit overspringen mogelijk te maken.

De Heer VAN BREDA blijft antwoorden, dat hij om alle deze redenen verlangt, dat de verbinding goed en menigvuldig zij.

---

De Heer VAN DER BOON MESCH draagt, ook in naam van den Heer BLUME, het volgende verslag voor:

Als een vervolg op het rapport der Commissie, betreffende het onderzoek naar geschikte materialen uit de overzeesche bezittingen voor het maken van papier, van den 16den Junij 1857, hebben de ondergeteekenden de eer het volgende verslag betreffende deze aangelegenheid uit te brengen.

Aan Uwe Commissie was de taak opgedragen om de kleine hoeveelheden vezelstoffen van Java afkomstig en het uit Indië verwacht wordende padiestroo en pisangvezelen in eene papierfabriek te laten beproeven, of zij voor de fabriekmatige papierbereiding geschikt zijn. Terstond nadat ook het padiestroo en de pisangvezelen ontvangen waren, hebben wij in het begin van October 1857 de Heeren c. en s. HONING BREET, papierfabrikanten te Zaandijk, uitgenoodigd, de bedoelde stoffen in hunne fabriek te beproeven, en toen zij in hunne missive van den 20sten October zich daartoe bereid hadden verklaard, hebben wij op den 24sten October

hun een gedeelte dèr te beproeven stoffen gezonden. Den 28<sup>sten</sup> October daaraanvolgende ontvingen wij het bericht van genoemde Heeren, dat zij de gezonden stoffen naauwkeurig hadden onderzocht, doch dat geen van alle voor hun fabrikaat, ongebleekt wit papier, geschikt waren.

Uwe Gecommitteerden hebben zich toen bij missive van den 5<sup>den</sup> November gewend tot de Heeren VAN GELDER EN ZONEN, papierfabrikanten te Wormerveer, die ons in hunne missive van den 7<sup>den</sup> November 1857 antwoordden, dat zij volkomen bereid waren aan ons verzoek gevolg te geven. De eerste ondergeteekende heeft daarop 8 dagen later op den 15<sup>den</sup> November, eene zamenkomst gehouden alhier met den Heer VAN GELDER, en bij die gelegenheid van a de uit Indië overgezonden stoffen het verlangde voor het onderzoek afgezonderd, hetgeen daarna aan genoemde Heeren is toegezonden, en wij zijn daarover met hen in voortdurende correspondentie geweest, zoo als blijkt uit hunne antwoorden van 19 April, 23 November en 25 November 1858 en 17 Maart l.l.

Ook de uitslag van alle deze onze pogingen is niet gelukkig geweest. Uit hunne missive van 19 April 1858 blijkt, dat de 7 plantaardige stoffen, die op Java reeds een eerste voorbereiding hadden ondergaan en zoogenaamde halfstof konden genoemd worden, korter van vezel zijn, dan voor halfstof in de fabriek gebruikelijk is; dat zij onzuiver zijn en dat er zich vele houtachtige zelfstandigheden in bevinden, die in den staat, waarin zij nu zijn, moeilijk in het geheel niet daaruit kunnen verwijderd worden. In het algemeen geschiedt de zuivering vóór of gedurende de bewerking tot halfstof, en is eenmaal de halfstof gereed niet zuiver, dan verkrijgt men nimmer een zuiver blad papier, daar het bleeken van de halfstof deze wel wit maakt doch de verkeerde innengselen niet verwijderd; daarenboven is de vezel der bedoelde 7 stoffen te broos.

In hunnen brief van 23 November l.l. schrijven de Heeren VAN GELDER, dat een voorloopig onderzoek van die stoffen, die in natuurlijken toestand en zonder eenige voorloopige bewerking uit Java zijn overgezonden, hen tot de overtuiging geleid heeft, dat er van enkele soorten wel is waar papier te maken is, doch dat in geen geval de waarde van eene enkele soort zelfs voor de fabrieken zoo groot zal zijn, als de vracht van Java bedraagt; dat sommige stoffen niet beter zijn dan stroo, en dat uit deze grondstof alleen een broos pakpapier kan gemaakt worden. In hunne missive van den 25sten November l.l. schrijven de Heeren VAN GELDER, dat de vraag of de bedoelde stoffen met voordeel tot het maken van papier zouden kunnen gebruikt worden, en of men daaruit een redelijk fabriikaat zou kunnen verwachten, ontkennend moet worden beantwoord.

Dit ongunstig oordeel wordt door eenen derden deskundige bevestigd, namelijk door de Heeren LHOEST LAMMEN te Maastricht, die, volgens het oordeel van de Heeren VAN GELDER, kundige en bevoegde beoordeelaars zijn, en aan wie zij een gedeelte der stoffen toezonden. Ook deze Heeren, zoo als blijkt uit de missive van 19 April 1858, zijn van oordeel dat de gezonden stoffen, weinig geschikt zouden zijn om de lompen te vervangen.

Als wij bij deze ongunstige oordeelvellingen tevens in aanmerking nemen: 1°. hetgeen de tallooze proeven in het buitenland genomen, om uit andere stoffen dan voddën en uit soortgelijke plantaardige vezelstoffen als de onderhavige papier te maken, geleerd hebben;

2°. hoe vele kosten en tijd aan de voorbereiding van soortgelijke plantaardige vezelstoffen, om ze slechts tot den toestand van halfstof te brengen, gevorderd worden;

3°. hoezeer de bewerking bemoeijelijkt wordt door het groot volume dat de bedoelde stoffen innemen;

4°. dat eene behoorlijke voorbereiding op Java vóór de

verzending, voor als nog aldaar ondoenlijk is, ook volgen het oordeel van den Heer FROMBERG, zoo als blijkt uit zijn missive van den 7<sup>den</sup> Februarij 1856;

5°. dat de kosten der verzameling, op- en overzending van Java, gevoegd bij die der buitengewone voorbereiding tot halfstof, den prijs van het daaruit gemaakte pakpapier te zeer zouden verhoogen, om voordeel van de fabriekmatige bewerking te mogen verwachten.

Als wij alle deze gronden in aanmerking nemen, dan meenen wij tot het besluit te moeten komen, dat de bedoelde stoffen voor als nog ongeschikt zijn om de lompen te kunnen vervangen, of daarmede vermengd, gebruikt te worden tot het maken van deugdelijk papier. Doch al hebben deze eerste proeven geene gunstige uitkomsten opgeleverd, zoo rekenen wij ons niettemin verplicht loffelijk te vermelden de zorgen aan deze zaak besteed door verschillende ambtenaren in Oost- en West-Indië, en inzonderheid de voorloopige proeven van de Heeren ROST VAN TONNINGEN en FROMBERG.

Als het de goedkeuring der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen mogt wegdragen, zijn de ondergeteekenden bereid op dit aangelegene onderwerp hunne aandacht te blijven vestigen en van hunne bevinding later aan deze vergadering kennis te geven, inzonderheid betreffende het maken van papier uit pisangvezelen, waaromtrent onze landgenoot, de Heer VAN DER GONNETSCHER, groote verdiensten heeft.

De Heer VAN DER BOON MESCH licht dit verslag mondeling nader toe, door de vermelding van de onderscheiden plantaardige vezelstoffen, waaruit men in verschillende landen papier heeft getracht te vervaardigen, door verwijzing voorts naar de ter tafel gebrachte specimina der uit Oost-Indië ontvangen plant

aardige zelfstandigheden, alsook naar monsters papier en andere weefsels uit pisangvezels vervaardigd, door den Heer VAN DER GON NETSCHER verschaft, waaruit hij de wenschelijkheid afleidt, dat de Afdeeling hare Commissie magtige, om zich nog verder met dit onderzoek bezig te houden.

Wordt besloten het voorgelezen verslag in dank aan te nemen, en zich met zijne conclusiën te vereenigen. De Commissie wordt derhalve uitgenoodigd om zich voortdurend met het onderzoek naar het gebruik der pisangvezels tot papiervorming bezig te houden, en de resultaten daarvan te zijner tijd aan de Afdeeling mede te deelen.

Wordt tevens besloten, afschriften van het verslag, onder begeleidend schrijven, aan de Ministers van Binnenlandsche Zaken en van Koloniën te doen toekomen, met terugzending der Bijlagen, behoorende bij de oorspronkelijke ministeriële aanschrijving.

---

De Heer w. VROLIK leest in eigen naam en in dien van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK het volgende verslag voor op de in hunne handen gestelde verhandeling van den Heer VAN CAMPEN, in de jongsté vergadering door den Heer VAN DER HOEVEN aangeboden, onder den titel van *ontleedkundig onderzoek van den Potto van BOSMAN*.

In de jongste vergadering werd bovengenoemde verhandeling in onze handen gesteld met verzoek om daarop te dienen van berigt, en van voorlichting en raad tevens omtrent de vraag, of zij in de werken onzer Afdeeling behoort opgenomen te worden.

Wat het eerste gedeelte onzer taak betreft, hebben wij

de eer te berigten, dat deze verhandeling, na eene korte inleiding, waarin de kleur en de samenstelling van het hars met de zonderlinge verlengde doornsgewijze uitsteeksels, de halswervelen en de afmetingen der beide onderzochte *Potto's* vermeld worden, dadelijk tot de beschrijving van het vaatstelsel overgaat, en daarop die der spieren doet volgen, waarna de ingewanden behandeld worden. Dit alles is van de hand des zoo te regt betreurden schrijvers. De beschrijving van hart en vaatstelsel, als ook die des zenuwstelsels zijn uit de nagelaten aantekeningen van den schrijver door ons geacht medelid J. VAN DER HOEVEN opgemaakt. Van zintuigen, hoewel in het geslacht *Stenops* hoogst belangrijk, geschiedt geene melding. Aan de verhandeling zijn uitzonderlijke teekeningen gevoegd, welke wij verschuldigd zijn aan de zoo geoefende teekenpen van de H.H. VAN DER HOEVEN, vader en zoon.

Uit dit bericht leiden wij als voorlichting af, dat de door ons gelezen beschrijving van beenderen, spieren, vaten, ingewanden en zenuwen van den *Potto*, wat naauwkeurigheid en duidelijkheid betreft, niets te wenschen overlaat, en dat de afbeeldingen, waarop intusschen in den tekst ter naauwernood gewezen wordt, voortreffelijk mogen heeten. Het is een ander echter, en dit laat zich uit den onverwachten dood van den uitmuntenden jongeling gemakkelijk verklaren, draagt in alles slechts het karakter van bouwstoffen, eener later te bewerken verhandeling, en kan dus nog op den naam van een afgerond geheel aanspraak maken.

De inleiding zelve reeds draagt daarvan de onmiskenbare sporen. Zij valt, gelijk men gewoon is te zeggen, met de deur in het huis. Zonder iets van de diersoort zelf te melden, noch ook de herkomst der onderzochte voorwerpen mede te deelen, geeft zij slechts de beschrijving van de kleur en van de, de opperhuid der halsstreek oplichtende, niet doorborende doornsgewijze uitsteeksels der halswervelen.



Met hetgeen daar gezegd wordt, is in dadelijke tegenspraak het gezegde op bl. 4, waar gesproken wordt, van de vijf onderste hals- en de twee bovenste rugwervelen, „welke, zoo als wij vroeger beschreven hebben, de huid doorboren.” Als bewijs van het onafgewerkte der inleiding mogen wij ook niet verzwijgen, dat in haren aanvang van één dier, en later van de afmetingen van twee voorwerpen wordt gewaagd, hetgeen onverstaanbaar moet wezen voor elk, die niet in de gelegenheid was te hooren of te lezen hetgeen de Heer VAN DER HOEVEN in onze jongste vergadering mededeelde. Dezelfde bedenking maken wij omtrent bl. 21, alwaar op de keerzijde van het *eene exemplaar van den Potto* gesproken wordt.

Eene gewigtige aanmerking ontleenen wij uit het bijna volslagen gemis van literatuur des onderwerps, in de verhandeling zichtbaar. Ook dit pleit weder voor onze stelling, dat zij slechts eene verzameling van bouwstoffen is, welke ongetwijfeld door den schrijver nader zouden zijn toegelicht, uitgebreid en tot een geheel gebragt. De schrijver schijnt slechts gekend, althans slechts gebezigd te hebben het uitmuntende werk over de *Lemurina* van den Heer J. VAN DER HOEVEN, zijne door het Instituut uitgegeven verhandeling over den *Potto*, als ook die van den tweeden onzer over *Stenops kukang*. Van de meer uitvoerige monographie, waardoor we beide Gecommitteerden, in vriendschappelijke samenwerking, vroegere punten van geschil weder hebben opgevat en hierdoor den vorigen strijd uitwischten, wordt met geen enkel woord melding gemaakt, evenmin als van hetgeen omtrent het geslacht *Stenops* door een onzer en door anderen elders werd bekend gemaakt. Dat hieruit groote leemte ontstaat, spreekt van zelf. Een enkel voorbeeld kan dat duidelijk maken. Op bl. 16 worden aan den *biceps brachii* twee hoofden toegekend. Het ware van gewigt geweest daarbij te zeggen, dat J. F. MECKEL, *System der vergl.*

*Anat.*, Th. III, S. 523, slechts het lange hoofd den *Stenops* toekent, maar dat uwe beide Gecommitteerden daarin twee hoofden herkenden en dat BURMEISTER hetzelfde vond bij *Tarsius*. Op bl. 21 wordt van den *m. biceps femoris* gezegd, dat deze spier eenhoofdig is, zoo als bij de meeste *Quadruman*en, waarop echter, zoo als in eene noot gezegd wordt, de eerste onzer eene uitzondering vond bij den *Chimpanzé*. Het verdient bijgevoegd te worden, dat in het na zijnen doot uitgegeven myographisch plaatwerk van CUVIER, bij *Orang* en bij *Inuus ecaudatus* twee hoofden worden afgebeeld, dat daarentegen ook door uwe Gecommitteerden aan *Stenops* een enkel spierhoofd wordt toegekend. Op bl. 22 wordt het niet onbelangrijk gemis van *m. plantaris* wel getoet aan de bevindingen van BURDACH bij de *Apen* in het gemeen, en van BURMEISTER bij den *Tarsius*, maar er is bijgevoegd, dat wij ook bij *Stenops* den *m. plantaris* misten, en dat, zoo als blijkt uit hetgeen elders geboekt staat, bij den eenen aap deze zonderlinge spier aanwezig is, terwijl zij bij den anderen ontbreekt.

Hetgeen op bl. 35 omtrent de vaatvlechten der voor- en achterextremiteten gezegd wordt, is in strijd met onze bevindingen. Wij zagen den slagaderstam door de vaatvlecht heen gaan. Ontleding der hersenen blijkt onmogelijk geweest te zijn, maar bij den terugslag op hetgeen de Hoogleraar J. VAN DER HOEVEN omtrent de hersenen van Potto bekend maakte, is ook melding moeten geschieden van hetgeen omtrent ontleding der hersenen van *Stenops* elders beschreven en afgebeeld is.

Het volslagen stilzwijgen omtrent de zintuigen merkt wij met leedgevoel op. De dood verhinderde ongetwijfeld den schrijver dit, naar onze ondervinding, bij *Stenops* een belangrijk onderwerp te behandelen.

Dieper meenden uwe Gecommitteerden niet in de richting dezer verhandeling te mogen dringen. Bij de voorlezing, van hen verlangd, hebben zij de eer des schrijvers

zoowel als die der Akademie zich voor oogen gehouden. Beide dulden niet dat iets, blijkbaar onvoltooid en dus onvolkomen, in den vorm, waarin het werd aangeboden, worde uitgegeven. Wij mogten ons niet met eene eenvoudige uitspraak vergenoegen, maar meenden U ook de gronden daarvan te moeten bloot leggen, hoezeer dit oordeel ons ook mogt pijnigen. Nogmaals herhalen wij, dat de angst, om het werk van een' nu boven 's menschen oordeel verheven schrijver, aan min gunstige waardering van het algemeen bloot te stellen, ons bovenal drijft en ook nu tot den raad voert, om deze verhandeling, gelijk zij daar ligt, niet in onze werken op te nemen, maar haar, onder dankzegging, den Heer J. VAN DER HOEVEN terug te geven. Het blijve alsdan aan ons geacht medelid overgelaten, en wij wenschen vurig dat hij daartoe moge besluiten, om aan den vlijtigen en naauwkeurigen vervaardiger dezer bouwstoffen de eer te geven, welke hem onmiskenbaar toekomt, maar deze op nieuw om te werken, en in verband te brengen met al de feiten, waarvan niemand de kennis bij hem zal ontkennen noch hem het recht zal ontzeggen, om ook daaruit de gevolgtrekkingen af te leiden, waartoe ongetwijfeld de geslachtgenoot van den reeds vrij goed gekenden *Stenops tardigradus*, *janicus* en *gracilis* aanleiding zal geven.

Bij de beraadslaging over dit verslag, dankt de Heer VAN DER HOEVEN de verslaggevers voor de zorg, aan de beoordeeling dezer verhandeling besteed. Hij zal zich gaarne aan dit oordeel onderwerpen en is daarom bereid de verhandeling om te werken en haar daarna op nieuw der Afdeeling aan te bieden. De piëteit jegens een' afgestorvene noopte hem, zijnen arbeid onveranderd aan te bieden. Gaarne erkent hij, dat deze door den dood afgebroken werd

en dus onvoltooid en onvolkomen bleef. Intusschen wil hij zich nimmer den arbeid van een ander toe-eigenen en zal hij zorgen, dat, onder welken vorm ook de latere aanbieding geschiede, steeds blijke dat de verhandeling de arbeid van den Heer v. CAMPEN en niet de zijne is.

Daarna worden de conclusiën van het rapport omvraag gebracht en met eene stem *tegen* en *een* *buiten advies* geadopteerd.

---

De Secretaris leest eenen brief voor van DOCT. SASSE te Zaandam, gedagteekend 25 Maart j. waarin deze zegt zich de kennis der Russische taalmagtig gemaakt te hebben, waardoor hij in staat werd gesteld de werken, door de universiteit te Kasan aan de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam ten geschenke gegeven, te raadplegen en daarin onderscheidene stukken te ontmoeten van belangrijken inhoud over anatomische, physiologische, ethnologische, zoölogische of medische onderwerpen. Hij vraagt of het der Akademie aangenaam kan zijn, van sommige dezer stukken een zoo veel mogelijk gedrongen referaat in het Hollandsch te ontvangen, ter plaatsing in hare *Verslagen en Mededeelingen*, en legt eene aldus door hem bewerkstelligde inhoudsopgave over van een' door NICOLAAS WAGNER in het Russisch geschreven *algemeenen blik op de klasse der Spinachtige Dieren (Arachnidae)* en een *zondere beschrijving van een der vormen, die daar toe behooren*.

Wordt besloten, dezen brief, welke nader door den Secretaris mondeling werd toegelicht, met

bijlagen te stellen in handen der Commissie van redactie, en deze uit te noodigen, om de daarin voorgestelde vraag aan een nader onderzoek te onderwerpen en daaromtrent, zoo mogelijk in de volgende vergadering, te dienen van voorlichting en raad.

---

De Heer BADON GHIJBEN draagt voor *de oplossing van een stelskundig problema, betrekking hebbende tot het vinden van den grootsten last, die door eenige steunpunten kan gedragen worden*. Hij licht haar nader toe, door afbeelding op het bord, waarna zij, als aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, in handen der Commissie van redactie wordt gesteld.

---

De Heer J. VAN DER HOEVEN brengt ter sprake de onlangs door 'slands regering aan de Tweede Kamer der Staten Generaal ingediende ontwerpen van wet tot geneeskundige staatsregeling, waarin vooral de titel, regelende het onderzoek naar de bekwaamheid van hen, die verlangen te worden toegelaten als *artsen* enz., zijne aandacht trok. In art. 2, waarin de eischen voor het examen van artsen worden uiteen gezet, trof hem de volslagen miskenning der behoeften aan kennis in de natuurkundige wetenschappen voor den aanstaanden arts, welke wel van den *medicinae doctor* gevorderd wordt, maar met geen enkel woord bij de regeling van het examen van den arts genoemd wordt. Hij vraagt, of het

•

niet de pligt der Afdeeling is daaromtrent hare waschuwende stem te doen hooren, opdat zoo mogelijk het nadeel, uit dit gemis ontstaande, worde voorkomen en blijke, dat de Natuurkundige Afdeeling niet stilzwijgend een voorbijzien duldde van hetgeen de eenige grondslag der geneeskundige wetenschap behoort te wezen, en waarvan de afwezigheid haar ten eenenmale in ons vaderland zal ondoenlijken.

Bij de hierover gevoerde beraadslaging ondersteunden de H.H. VAN GEUNS, DONDERS, VAN DER BOESCH, VOORHELM SCHNEEVOOGT EN VON BAUMHAU de zienswijze van den Heer VAN DER HOEVEN en verlangden zij dat de Afdeeling die zaak behartige.

De vraag ontstaat: 1°. of het niet gepast ware een Commissie te benoemen, welke de Afdeeling voorlichte en haar met een ontwerp-adres aan 's landes regering daaromtrent diene; 2°. of deze Commissie reeds dadelijk een dergelijk ontwerp-adres behoeft gereed te maken, dan wel of zij daarmede moet wachten, totdat zij kennis gekregen hebbe van het verslag der rapporteurs, opgemaakt uit het met de gewonen spoed geschied onderzoek in de afdeeling der Tweede Kamer van de Staten Generaal; 3°. of het wenschelijk is, dat de Voorzitter en de Secretaris der Akademie zich tot den Minister zullen wenden, om Zijne Excellentie met het leedwezen der Afdeeling bekend te maken over de in genoemd artikel 2 opgemerkte leemte; om tevens den wensch der afdeeling tot het indienen van een adres, na kennisneming van het verslag der rapporteurs, te openbaren en daarom den Minister te verzoeken dit

te wachten, voordat de regering daarop antwoorde; 4°. of men zich tot het gemaakt onderzoek van de bekwaamheden van den aanstaanden arts zal bepalen, dan wel in het adres ook de beoordeeling zal opnemen van andere punten in de ingediende ontwerpen.

Na wisseling van gedachten omtrent al deze vraagpunten, wordt aan de vergadering de vraag onderworpen. of zij zich, in den opgegeven zin, met de behandeling van het onderwerp zal bezig houden? Zij beantwoordt haar toestemmend met eenparige goedkeuring.

Hierop komt in beraadslaging de vraag, of daartoe eene Commissie zal worden benoemd, en of men haar het mandaat zal geven, om met het opmaken van een adres zelfstandig te werk te gaan, dan wel te wachten, totdat het voorloopig verslag der rapporteurs van de Tweede Kamer der Staten Generaal bekend geworden zij. Met zeventien tegen twee stemmen \*), wordt tot de benoeming eener Commissie besloten, waaraan wordt opgedragen de wetsontwerpen tot geneeskundige staatsregeling, niet alleen wat de voorschriften van het examen betreft, maar ook verder in hun geheel te onderzoeken en uit dat onderzoek een ontwerp-adres aan de regering te ontleenen, hetwelk in eene daarop beschrevene vergadering in beraadslaging zal worden gebragt. — De Commissie wordt tevens gemagtigd om, naar bevind van zaken, zoodra zij met de afwerking van hare

---

\*) De Heeren VAN BREDa, OUDEMANS en VAN OORDT hebben de vergadering verlaten.

taak gerced is, en zoo zij zulks dienstig acht, den Voorzitter uit te noodigen tot het bijeenroepen eener buitengewone vergadering.

De Voorzitter benoemt tot leden dezer Commissie de H.H. VAN DER BOON MESCH, VOORHELM SCHNEERVOOGT, J. VAN DER HOEVEN, VAN GEUNS EN DONDERS, die allen zich deze taak laten welgevalen.

---

De Heer BUYS BALLOT biedt, in naam van den Schrijver, den Heer H. W. SCHROEDER VAN DER KOLK Philos. Nat. Cand. aan de Hoogeschool te Utrecht ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen* aan eene *voorloopige breedte-bepaling van de Utrechtsche Sterrewacht*. Zij wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

---

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

---



# UNVOLLSTÄNDIGE ENTWICKELUNG

EINES

## ZWEITEN KIEFERS VON DER SYMPHYSE DES UNTERKIEFERS

BEI

## ZWEI SCHWEINEN,

BEOBACHTET VON

Dr. **GEORG JAEGER.**



Vor mehreren Jahren erhielt ich aus zwei nahe beisammen liegenden Orten den frischen Unterkiefer eines zweijährigen Schweins und den getrockneten Schedel eines neugeborenen, nur einen Tag am Leben erhaltenen Ferkels. Beide Exemplare zeigen die in der Ueberschrift bemerkte Missbildung, jedoch dem Grade und der Art nach modificirt. Es schien mir daher die genauere Beschreibung dieser — wie es scheint — seltenen Missbildung nicht überflüssig, deren ich nur kurz in einem Vortrage bei der Versammlung des Württembergischen ärztlichen Vereins (*Correspondenzbl.* 1846, Jahrgang XVI, Nr. 19, pag. 152) erwähnt habe.

A. An dem hinten abgehauenen Unterkiefer des zweijährigen Schweines A. ist bei sonst regelmässiger Conformation (wie diess aus der Abbildung des von den weichen Theilen in Folge der Maceration entblösten Unterkiefers Fig. 1 ersichtlich ist) hinter den Schneidezähnen und vor der Mitte der Symphysis ein länglichtrundes Knochenstück *c*, *d*, eingeschoben, welches mit der weichen weisslichten,

die Mundhöhle überziehenden Haut bedeckt war. Auf diesem Knochenstücke fielen indess an dem noch frischen Unterkiefer bei c. 3 kleine etwas abgeriebene Flächen Fig. 2. i auf, welche dem äusseren Ansehen nach am ehesten als Rudimente von Schneidezähnen gelten konnten, da die zwei hintersten Abreibungsflächen eine unregelmässige viereckigte Figur darstellen, wie sie sich aus der Abreibung von Schneidezähnen ergeben mochte. An dem hinteren Theile dieses Knochenstücks sass die an der Spitze in 2 Lappen getheilte Zunge fest, indess sonst das Zungenband an dem Ausschnitte des Unterkiefers festsetzt. Das vordere Ende der Zunge war also beinahe unbeweglich. Wirklich hatte das Schwein auch einige Mühe beim Fressen, indem ihm wieder ein Theil des Futters oder des Getränks aus dem Maule fiel und das Schlingen fast nur durch die stärkere Wölbung des mittleren Theils der Zunge, nicht aber durch das Zurückziehen der ganzen Zunge bewerkstelligt werden konnte. Die Backenzähne sind übrigens gehörig abgerieben und normal beschaffen, sowie die vorwärts gerichteten Schneidezähne, deren jedoch 8, also um 2 mehr als bei normaler Beschaffenheit des Unterkiefers vorhanden sind, was sich jedoch in Folge des bereits begonnenen Zahnwechsels ausgeglichen haben würde. Auf beiden Seiten des Unterkiefers befanden sich im frischen Zustande desselben 2 kleine spitzige Zähne von welchen der innere auf der Fläche des Unterkiefers zunächst dem Knochenstücke c. stand. Beide giengen bei der Maceration des Kiefers verloren und die Deutung dieser scheinbaren Zähnchen bleibt daher zweifelhaft. An dem vorderen weichen Theilen entblösten Unterkiefer Fig. 1 zeigt sich nun deutlicher:

1. auf der (in der Figur 3 dargestellten) äusseren Seite eine tiefe Spalte zwischen den mittleren Schneidezähnen womit also eine Trennung der beiden Unterkieferhälften angedeutet ist, so doch, dass die Naht der Symphyse etwa

mehr rechts verläuft. In der Mitte des hinteren Ausschnitts ragt eine 3''' lange Knochenspitze hervor.

2. Von den vorhandenen 8 Schneidezähnen gehören also 4 zu jeder Seite des nach vorn getheilten Unterkiefers.

3. Die 4 mittleren Schneidezähne sind in ihrer gewöhnlichen Lage nach vorn gerichtet und schon ziemlich tief abgerieben, und entsprechen den mittleren Schneidezähnen des normalen Kiefers in Form und Grösse.

4. Hinter dem äusseren linken Schneidezahn 3'a steht der Ersatzzahn 3'b, für welchen sich in dem Milchzahne eine Grube gebildet hat, so dass letzterer im Herausschieben durch den Ersatzzahn begriffen ist; auf der rechten Seite ist diess schon geschehen.

5. Hinter dem Zahne 3'b steht links ein tief abgeriebener, etwas schief nach vorn gerichteter Zahn (4'), dessen Wurzel schon zum Theil resorbirt zu seyn scheint, dessen Krone aber ganz der des normal bei dem Schweine vorhandenen 3<sup>ten</sup> äusseren Schneidezahns entspricht. Auf der rechten Seite ist dieser Zahn 4 schon ausgefallen, seine Zahnhöhle schon merklich von unten ausgefüllt. Die Spur dieses Zahns hätte sich also später ohne Zweifel verloren, indess der Zahn 3 durch einen normal gebildeten 3<sup>ten</sup> Schneidezahn ersetzt wurde. Mit dem Zahnwechsel würde also die Zahl der Schneidezähne auf die normale Zahl von 6 zurückgeführt worden seyn.

6. Der erste Milchbackzahn 1 ist auf der rechten Seite noch vorhanden, auf der linken aber ausgefallen, und sogar jede Spur einer Zahnhöhle verschwunden, so dass es zweifelhaft seyn könnte, ob er überhaupt vorhanden war. Der Zwischenraum zwischen dem Eckzahne (5) und dem 1<sup>sten</sup> (beziehungsweise 2<sup>ten</sup> Backzahne auf der linken Seite) ist merklich grösser, als auf der linken Seite und diese erscheint also überhaupt etwas verkümmert, indess die Zahnentwicklung auf der linken Seite der auf der rechten Seite et-

was vorausgieng, wie sich diess selbst aus der stärkeren Abreibung der linken Backzähne ergibt. Der Mangel der Spur des Milchzahns auf der linken Seite würde also nicht gerade als abnorm anzusehen seyn.

7. Auf beiden Seiten sind 6 Backzähne (Ersatzzähne) vorhanden, von welchen die 5 vordern schon etwas abgerieben sind, der 6<sup>te</sup> beim Abhauen des Kiefers beschädigt erst im Durchbrechen ist.

8. Die Eckzähne sind auf beiden Seiten gleich und ihrer Form entspricht der der normalen Ersatzzähne.

9. Beiläufig 10''' bis 12''' hinter dem Alveolarrande der mittleren Schneidezähne befinden sich 2 knöcherne schuppenähnliche Hervorragungen Fig. 1 und 2 *c, d*, unter welchen zunächst ein etwas links gebogener zahnähnlicher Knochen *e* hervorragt. Seine Oberfläche ist etwas uneben, aber mehr von schmelzartigem Ansehen; auf der linken Seite hat er eine schmale ebene Fläche, welche ebenso, wie die hintere Fläche mit den entsprechenden Flächen der Eckzähne am meisten übereinkommt. Den Eckzähnen des Oberkiefers nähert er sich indess vermöge seiner gedrungenen Form und leicht gefurchten Oberfläche mehr als den Eckzähnen des Unterkiefers, übrigens kommt er auch darin mit den Eckzähnen überein, dass er tiefer in der muthmasslichen Zahnhöhle steckt, so dass er zwar etwas beweglich ist, aber doch nicht herausgenommen werden kann, wie diess bei den normalen Eckzähnen nach der Maceration der Kiefer der Fall ist. Theils diese Verhältnisse theils der Mangel einer umfassenden Knochenschuppe lassen diesen Kalkkörper nicht als eine Vereinigung von Schneidezähnen annehmen wie den folgenden Knochentheil.

10. Auf der linken Seite der so eben beschriebenen Zahnform ragt nemlich der oben unter Fig. 2 erwähnte zahnähnliche Körper *e, i* hervor, dessen Malmsflächen schon an den noch mit weichen Theilen überzogenen Kiefer sichtbar wa-

ren. Jene sind Fig. 2 in ihrer relativen Lage zu dem unter Nr. 9 beschriebenen Analogon eines Eckzahns *e* abgebildet, indess Fig. 4 und 5 die Seitenansicht des herausgenommenen zahnartigen Körpers mit der ihn umschliessenden Knochenschuppe darstellt, mittelst welcher er in der durch die schuppenartigen Hervorragungen *c*, *d*, Fig. 1 bedeckten Höhlung des Unterkiefers gesteckt hatte. Mit der gegen *k*, Fig. 4 und 5 sich erstreckenden Rinne lag diese Knochenschuppe an dem Körper des muthmasslichen Eckzahns *e* Fig. 2 an. Der Zahnkörper *i* ist auf beiden Seiten Fig. 4 und 5 durch die nach vornen (bei der Lage gegen den Unterkiefer) bei *m* verbreiterte Knochenschuppe gefasst und in ihr beweglich. Die Befestigung des Zahnkörpers in der Knochenschuppe ist aber durch die wurzelartige Spitze *l* des Zahnkörpers gesichert, welche aus einem etwas weiteren seitlichen Loche der Knochenschuppe hervorragt. Die Bewegung des Zahnkörpers war also durch dieses Rudiment einer Wurzel während des Lebens zwar beschränkt, aber nicht ganz aufgehoben. Auf der oberen Fläche des Zahnkörpers Fig. 2 befinden sich, wie bemerkt, 3 Malmflächen  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , von welchen jedoch die 2 vorderen  $\beta$ ,  $\gamma$ , sehr wenig ausgedrückt sind, die dritte  $\alpha$  aber schon an dem frischen Kiefer merklich über die weichen Theile hervorragte und durch die Schmelzbedeckung und die schwärzliche Färbung das äussere Ansehen der Krone normaler Zähne erhalten hat, deren Function diesem Zahnkörper auch, wenn gleich in beschränktem Maasse zukam, wie die durch Abreibung entstandene ebene viereckigte Fläche erweist. Diese Abreibung fand bei den 2 anderen auf der oberen Fläche des Zahnkörpers befindlichen Malmflächen jedenfalls in viel geringerem Grade statt, und das schmelzartige Ansehen beschränkt sich auch bei  $\beta$  und  $\gamma$  auf die sehr kleine Malmfläche selbst.

11. Die Knochenschuppe *l*, *k*, scheint demnach nicht blos

einer Alveole, sondern, sofern die Verbindung derselben mit dem Zahnkörper *i* einige Bewegung des letzteren gestattete, dem Rudimente eines Unterkiefers zu entsprechen, gegen welchen sich der normale Unterkiefer gleichsam als Schedel verhalten hätte.

B. \*) An dem Schedel eines neugeborenen nur einen Tag lebend erhaltenen Schweins Fig. 6 und 7 ist

1. keine Abweichung als eine doppelte Spalte des Gaumens zu bemerken, indem die Bedeckung desselben auf jeder Seite der Mittellinie oder der senkrechten Scheidewand bis nahe zu dem Os sphenoidum fehlt.

2. An dem Oberkiefer des sonst normalen Kopfes sind ausser dem Keime des hinteren zusammengesetzten Backzahns auf der linken Seite die Alveolen eines kleineren vorderen Backzahns und zweier Schneidezähne und eines Eckzahns in Uebereinstimmung mit dem normalen Bau vorhanden.

3. In jeder Unterkieferhälfte findet sich ein zusammengesetzter hinterer Backzahn und der noch in der Alveole verborgene vordere Backzahn; auf der linken Seite die leere Alveole des Eckzahns, der dagegen auf der rechten Seite erhalten ist. Auf der linken Seite befinden sich vor der Alveole des Eckzahns noch 2 Alveolen für Schneidezähne auf der rechten Seite sind sie ohne Zweifel vor dem Eckzahn gleichfalls erhalten, lassen sich aber wegen der anhängenden Knochenhaut nicht erkennen, welche ohne Gefahr das Präparat zu verderben nicht entfernt werden konnte.

4. Das vordere Ende beider Unterkieferhälften ist etwas nach aussen gebogen, und letztere berühren sich also bloß mit dem inneren Rande, indess den vorderen oberen Theil

---

\*) Ich erhielt dieses Exemplar in vertrocknetem Zustande, so dass eine ganz genaue Untersuchung nicht ausführbar war; bei der Seltenheit dieser Art von Missbildung glaubte ich jedoch auch die unvollkommene Mittheilung nicht unterdrücken zu sollen.

die rauhen Flächen der Symphyse einnehmen, mit welchen der überzählige Kiefer durch 3 gewölbte Flächen verbunden und durch die von dem normalen Unterkiefer zu dem überzähligen Kiefer sich fortsetzende Knochenhaut festgehalten ist so dass nicht bestimmt werden kann, ob der überzählige Kiefer mit den Symphysalfächen durch eine Knorpelschichte unbeweglich verbunden oder im frischen Zustande noch einiger Bewegung fähig war.

5. An dem überzähligen Kiefer ragt zunächst ein Schneidezahn und sodann ein Eckzahn hervor. In der offenen Zahnhöhle rechts erkennt man den grossen zusammengesetzten (Milch) Backzahn und zwischen diesem und dem Eckzahne den Keim eines kleineren Backzahns. Auf der linken Seite sind diese Zähne noch grossentheils von Haut bedeckt.

6. Der überzählige Kiefer besteht aus den die Zähne umschliessenden Alveolartheilen und einer zwischen ihnen liegenden Knochenschuppe, an deren hinterem Theile eine Oeffnung sich befindet, welche die Stelle des foramen alveolare posterius zu vertreten und zur Aufnahme der Gefässe und Nerven? gedient zu haben scheint.

7. Der überzählige Kiefer schliesst sich also in verkehrter Richtung an den normalen an, indem seine Schneidezähne und der Eckzahn zunächst den entsprechenden des normalen Unterkiefers, die 6 grossen hinteren Backzähne aber, sowie die dem foramen alveolare posterius entsprechende Oeffnung am entfernten Ende des überzähligen Kiefers sich befinden.

8. Wenn nun auch die Spaltung auf der äusseren Seite der Symphyse des Unterkiefers des grösseren Schweins A für sich den einfachsten Missbildungen, namentlich der normal bei einigen Thieren z. B. Mygale und bei einigen Hunderrassen nicht selten vorkommenden Spaltung des Oberkiefers und der Nase sich anreihet, so gehört doch eine mehr

oder weniger vorgeschrittene Trennung der beiden Unterkieferhälften an der Symphyse unter die selteneren Missbildungen, wie sich diess auch nach BERTHOLDS \*) Bemerkungen und der von G. SANDIFORT †) und von GEOFFROY ST. HILAIRE §) mitgetheilten Beobachtungen an Kälbern ergibt. Von diesen schliesst sich die Beobachtung GEOFFROY's unmittelbar an die voranstehende an, sofern der überzählige Unterkiefer sich auch von der Symphyse des normalen Unterkiefers entwickelt hatte, an welchem jedoch GEOFFROY auch Spuren von Schedelknochen entdeckt haben will, indem in dem SANDIFORT'schen Falle der überzählige Unterkiefer mehr an der Seite des rechten Astes des normalen Unterkiefers festsass.

Als Gesamttresultat ergibt sich daraus, dass an dem Unterkiefer namentlich von seiner Symphyse aus eine ähnliche Proliferation bei übrigens normalem Bau desselben, sowie des übrigen Schedels und des ganzen Körpers sich bisweilen ereignet, wie an der Seite des Schedels bisweilen ein verkümmertes Analogon desselben sogar, wie in einem von mir an einem Kalbe beobachteten Falle \*\*), mit einer Nachbildung einer Gehirnhöhle und eines verkrümmten Gehirns entsteht.

9. Es entsprechen diesen Proliferationen am Unterkiefer die jedoch viel häufiger vorkommende Proliferationen am Becken, wie sie besonders häufig bei Hühnern, aber auch

---

\*) Der gespaltene Unterkiefer, eine Hemmungsbildung, beobachtet an einem Kalbe, *Acta Nat. Curios.* Bd. XXI, P. 1, pag. 31.

†) *Nieuwe Verhandelingen der Eerste Klasse van het Kon. Nederlandsche Instituut der Wetenschappen enz., te Amsterdam.* VIII Deel 1840. Beschouwing van oenige zeldzaam voorkomende misvormingen aan het hoofd van viervoetige dieren, pag. 167.

§) *Mémoires du Muséum d'Hist. Natur.* Tom. III, pag. 93.

\*\*) Beobachtung eines Stierkalbs mit einem Nebenkopf. *Verslag en Mededeelingen der Kon. Akad. van Wetensch., Afdeling Natuurkunde* Deel VII, p. 163.

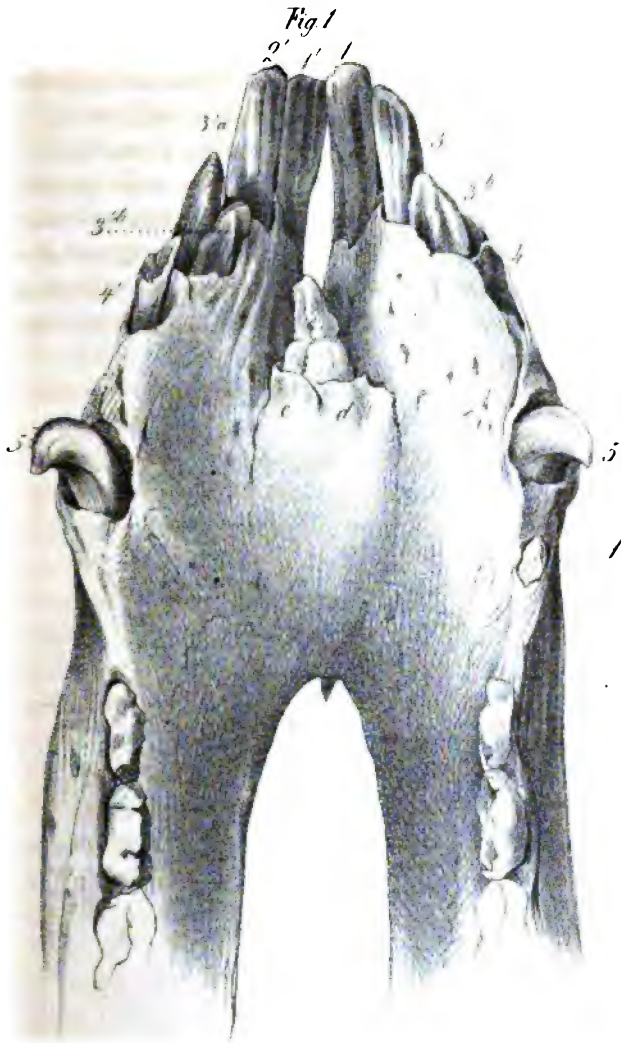


bei Säugethieren und dem Menschen beobachtet wurden. Häufig ist der am obern oder hintern Theile des Beckens abgehende überzählige Fuss doppelt, aber die Schenkelknochen und auch wohl die Schien- und Waden-Beine zu *einem* Knochen verschmolzen, die Mittelfussknochen und die Zehen aber wieder getrennt.

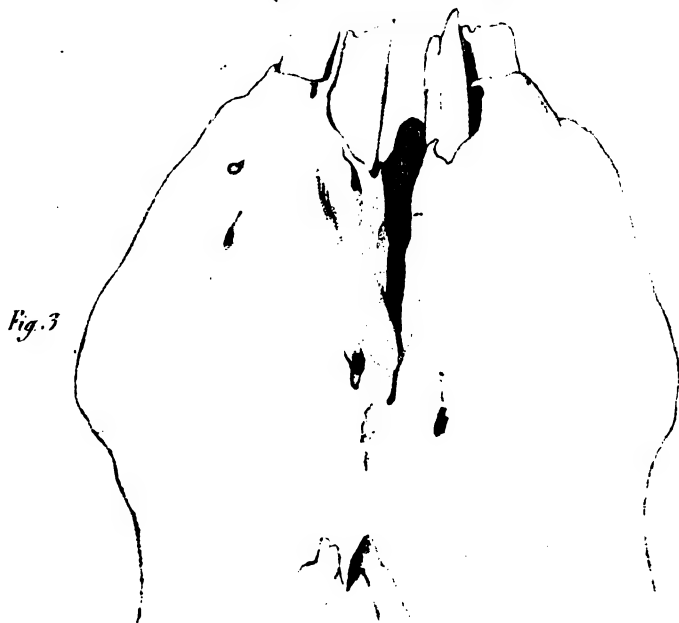
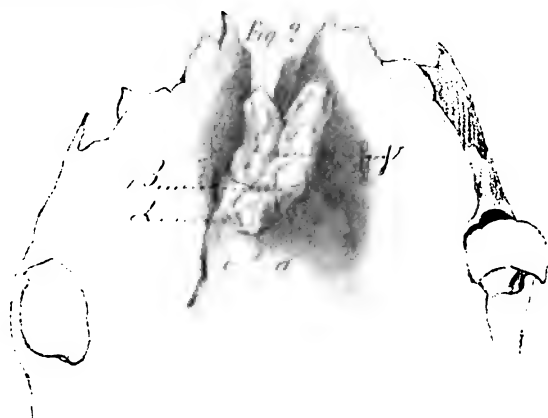
10. Von der Symphyse der Schaambeine scheint eine Production von Organen, welche normal vom Becken ihren Ursprung nehmen, nicht zu erfolgen, unerachtet bei manchen Säugethieren insbesondere in der Symphyse des Beckens normal eine Knochenbildung stattfindet. Immerhin ist aber die Production überzähliger Theile vom Unterkiefer aus nach den bisherigen Beobachtungen ziemlich beschränkt. Dass von hier aus ein grösserer Theil eines foetus sich entwickelt hätte, davon ist mir kein Beispiel bekannt, indess das Becken bisweilen z. B. bei den am Kreuze vereinigten ungarischen Schwestern und bei 2 mit dem hinteren Theile des Körpers vereinigten Kälbern des hiesigen Cabinets \*) die Vereinigung vermittelt. In diesem Falle divergiren die Wirbelsäulen der sonst normal gebauten Kälber ebenso wie bei der Vereinigung zweier Individuen am Kopfe unter einem mehr oder weniger offenen Winkel. Sehr selten sind bei den am Kopfe oder am Becken vereinigten Individuen die entsprechenden Theile diametral nach entgegengesetzten Seiten gerichtet. Diese Stellen eignen sich aber nebst der Brust zur Entwicklung mehr oder weniger gesonderter vollständiger Individuen, und es scheint also, dass nicht überall auf der Oberfläche des Körpers die vollständigere Entwicklung eines Keims stattfinden oder seine Entwicklung von innen heraus auf die Oberfläche erfolgen könne, indess der Boden für die Entwicklung eines Keims nicht bloß im Körper der Mutter eine grössere Ausdehnung hat, sondern auch die Entwicklung

\*) Ueber 2 am Becken verwachsene männliche Kälber von Dr. G. JAEGER. *Verlagen en Mededeelingen*, l. c. pag. 155.

des foetus in foetu weniger an eine einzelne Stelle gebunden ist. Ich bemerke nur noch, dass an dem Unterkiefer des etwa halbgewachsenen Schweinsfoetus noch kein Zahn über der Oberfläche des Zahnfleisches fühlbar ist, indess im Oberkiefer wenigstens der Eckzahn schon über das Zahnfleisch hervorragt. Der Unterkiefer steht demnach länger in der Periode der ersten Bildung und also auch in der Opportunität für abnorme Bildungen, indess dem vordersten Theile des Oberkiefers des Schweins in der Entwicklung des Rüsselknochens ein normales Schema für eine Proliferation gegeben ist.















# DE SUTURA INFRAORBITALIS.

DOOR

H. J. HALBERTSMA.

---

De ontleedkundigen onderscheiden tegenwoordig twee naden in het bovenkaaksbeen: de *sutura incisiva* en *infraorbitalis*. Beide staan even als alle naden met de ontwikkeling van het been in een zeer naauw verband en zullen dus in vroegere perioden van het leven duidelijker kenbaar zijn dan op meer gevorderden leeftijd, wanneer zij somtijds zelfs spoorloos verdwijnen. De eerste dezer naden de *sutura incisiva* bevindt zich in het tandkasuitsteeksel en verloopt van den achtersten rand van het foramen incisivum in de rigting van het tusschenschot, dat de alveoli van hoek- en eersten baktand (bij pasgeborenen van tweeden snij- en hoektand) afscheidt. De tweede naad, de *sutura infraorbitalis*, doet zich voor aan de oogkas- en aangezigtsvlakte van het lichaam van het bovenkaaksbeen; hij loopt in de oogkasvlakte, van de plaats waar de sulcus infraorbitalis in het kanaal van denzelfden naam overgaat, naar voren, gaat over den ondersten oogkasrand heen en slaat, nu op de aangezigtsvlakte gekomen, eene benedenwaartsche rigting in, om aan den bovensten binnensten omvang van het foramen infraorbitale te eindigen.

Tot voor korten tijd nam men nog een' derden naad aan, die over de buitenvlakte van het voorhoofdsuitsteeksel in gebogene rigting van boven naar beneden zoude moeten verloop, een naad, die nog in de meeste handboeken wordt opgegeven en onder den naam van *sutura longitudinalis*

*imperfecta* (WEBER) beschreven. LUSCHKA toonde echter dat het geen naad was, maar eene adersleuf, die door kanaaltjes met de beenzelfstandigheid in verbinding staat.

Van de twee werkelijke naden heb ik de *sutura orbitalis* aan een naauwgezet onderzoek onderworpen en mijn bevindingen met hetgeen anderen geleerd hadden, vergaarden. Het bleek mij hierbij, dat het resultaat, waartoe het onderzoek en vergelijking leidden, belangrijk genoeg was, niet verloren te gaan, weshalve ik het heb gekozen tot de onderwerp eener lezing, dienende ter vervulling mijner sprake beurt in de Koninklijke Akademie van Wetenschappen.

Wanneer men het bovenkaaksbeen van gemakkelijk sprekenbare schedels van 16—20 jarige individuen naauwlettend onderzoekt, deslaats en meer bijzonder zijne aandacht vestigt op de *sutura infraorbitalis*, dan zal men in het meerendeel der gevallen duidelijke sporen bemerken van eene tweede nadering, welke in eerstgenoemde overgaat. In zuiver ontwikkelde toestand loopt zij van de *incisura lacrymalis* in dwarse rigting over de oogkasvlakte en evenwijdig met de onderoogkuilsrand, van welken zij twee millimeters of meer verwijderd is, naar buiten om zich met de *sutura infraorbitalis* te vereenigen. Dezen nieuwen naad zouden men wenschen te bestempelen met den naam van *sutura infraorbitalis transversa* (Fig. 2, s. i. t.), om ze te onderscheiden van de bekende *infraorbitalis*, die *sagittalis* kan heeten, door de transversa gedeeld wordt in eene *posterior* (s. i. p.) en *anterior* (s. i. a.). Van deze drie naden scheidt de *infraorbitalis posterior*, de lamina orbitalis (HENLE) en de processus zygomatici (p. z.) van het planum orbitale (p. o.) (HENLE), de *s. infraorbitalis anterior*, de lamina orbitalis en voorvlakte van hetzelfde uitsteeksel (p. z.), gedeeltelijk van het planum orbitale (p. o.), gedeeltelijk van de a.

\*) Verg. LUSCHKA. *Das Nebenthänenbein des Menschen* in *münch. Arch.* 1858, S. 304.

zigtsvlakte van het ligchaam van het bovenkaaksbeen (*c. m. s.*), terwijl eindelijk de *s. infraorbitalis transversa* het planum orbitale in een kleiner voorste en grooter achterste vlak scheidt.

In sommige gevallen is de *s. infraorbitalis transversa* zeer kort, in nog andere ontbreekt zij geheel (eerste wijziging) (Fig. 3); men zal dan evenwel kunnen opmerken, dat de *s. i. sagittalis* niet direct van achteren naar voren over den onderoogkuilsrand naar het foramen infraorbitale verloopt, maar de posterior eindigt in de incisura lacrymalis, (*i. l.*) waar de anterior in dat geval haar oorsprong neemt. Bij deze wijziging zullen wij tevens bespeuren, dat de rigting, waarin de anterior zich naar het foramen infraorbitale begeeft, eene beneden buitenwaartsche is, terwijl bij duidelijke ontwikkeling der transversa deze rigting gewoonlijk eene beneden binnenwaartsche zal zijn.

Ook kan het gebeuren (tweede wijziging) (Fig. 4) dat de *s. i. posterior* naar voren en binnen overgaat in de sutura lacrymo-maxillaris (*s. l. m.*), als wanneer de anterior toch uit de incisura lacrymalis ontspringt, om even als in 't voorgaande geval over den margo infraorbitalis naar beneden en buiten tot de plaats harer bestemming te verlopen.

In eene derde wijziging (Fig. 5) welke de sutura infraorbitalis ondergaat, kunnen wij de sagittalis niet in eene posterior en anterior verdeelen; zij loopt dan regelregt van achteren naar voren, zonder de incisura lacrymalis aan te doen; uit deze laatste (*i. l.*) zien wij nu evenwel toch de transversa ontspringen, doch zelfstandig naast de sagittalis doorloopen tot aan het foramen infraorbitale.

Niet zoo zelden vinden wij het benedenuiteinde der aderleuf van LUSCHKA (sutura longitudinalis imperfecta WEBER) juist in de sutura *i. transversa* of bij hare afwezigheid in de *s. i. anterior* overgaan, zoodat zij op den eersten blik één

schijnen te zijn, hetgeen er stellig toe bijgedragen heeft, ook deze adersleuf voor een' naad te houden, welke het voorhoofdsuitsteeksel van het bovenkaaksbeen in tweeën scheidt. Het is zelfs niet onwaarschijnlijk, dat WEBER's *sutura imperfecta* voor een gedeelte *sutura infraorbitalis* was, in welk geval zijne vergissing slechts betrekkelijk zoude wezen.

Op de plaats waar de *sutura i. transversa* moet voorkomen, wordt somtijds eene fijne adersleuf gevonden, die dezelfde rigting heeft als de suture, en mogelijk zou men geneigd zijn te gelooven, wanneer men toevallig een been voor zich heeft, waar de suture verdwenen, maar de sleuf voorhanden is, dat ik, even als met de *sutura longitudinalis imperfecta* plaats had gevonden, het een voor het ander had aangezien, en als suture had beschreven, wat werkelijk niet anders is dan adersleuf. Dat ik mij evenwel niet vergis, leert de ontwikkelingsgeschiedenis van het bovenkaaksbeen. Onderzoeken wij namelijk het been een of twee maanden voor de geboorte (Fig. 1), dan is het regel, dat zich niet alleen de bovenzijde (*lamina orbitalis HENLE*) en aangezigtzijde van den *processus zygomaticus (p. z.)* naar binnen slaat, om den *sulcus infraorbitalis* te overwelven en in een kanaal te veranderen, maar ook hoe het *planum orbitale (p. o.)* en de *processus frontalis (p. f.)* door eene tamelijk wijde gaping van elkander afstaan, eene gaping, die aan de latere *incisura lacrymalis (i. l.)* beantwoordt en *sutura i. transversa* kan worden. Er zijn hier dus drie beenstukken, welke naar elkander toegroeijen, namelijk de *proc. zygomaticus*, het *planum orbitale* (grootste achterste gedeelte) en de *proc. frontales*; het gevolg van normalen groei is de vorming van het infraorbitaal kanaal en de afsluiting van het traan-neuskanaal aan de buitenzijde, terwijl wij als overblijfsels der vroegere scheiding de bovenvermelde drie naden aantreffen onder gewonen vorm.

Al naarmate evenwel een der vormstukken zich sterker ontwikkelt of in ontwikkeling terugblijft, zullen de naden in volwassen toestand aan het been een ander verloop aannemen; ontwikkelt zich de *processus zygomaticus* sterker, zoo zal hierdoor de *sutura i. transversa* klein worden of des noods geheel kunnen verdwijnen (eerste wijziging) (Fig. 3), in welk geval natuurlijk de *sutura i. sagittalis* een naar binnen gebogen verloop zal aannemen en altijd de *incisura lacrymalis* aandoen. Ontwikkelt de *proc. zygomaticus* nog sterker mediaanwaarts, zoo raken dit uitsteeksel en traanbeen elkander aan, terwijl *planum orbitale* en *proc. frontalis* uit elkander gedreven worden tweede wijziging) (Fig. 4). Groeit het *planum orbitale* ten koste van den *proc. frontalis*, dan zal de *sutura i. transversa* ver naar voren komen te liggen, zoo zelfs, dat zij in den *margo infraorbitalis* verloopt of dóórloopt tot het *foramen infraorbitale* (derde wijziging) (Fig. 5); in het tegenovergestelde geval ligt zij vrij ver achter den *infraorbitaal-rand*.

Het is ook ten gevolge eener mindere ontwikkeling naar buiten van de bovenzijde aan den *proc. zygomaticus* ten koste van het jukbeen, die almede kan voorkomen, dat eene wijziging ontstaat in de vorming der *sutura i. sagittalis*. Deze namelijk zal dan, vooral op de hoogte van den onderoogkuilrand slechts met behulp van het jukbeen tot stand komen en samenhangen met de suture, welke bovenkaak en jukbeen vereenigt.

Ik behoef hier nauwelijks op te merken, dat de naden, waarvan wij hier eene meer wijdloopige beschrijving hebben gegeven, dan zelfs in de uitvoerigste handboeken wordt aangetroffen, niet altijd duidelijk genoeg zullen zijn uitgedrukt, om over hare verhouding te oordeelen, wanneer men niet met de ontwikkelingsgeschiedenis van het bovenkaaksbeen bekend is. In den regel verdwijnen zij spoediger dan die, welke de schedel- en aangezichtsbeenderen met elkander

verbinden en dan nog zeer onregelmatig, zoodat er dikwerf slechts een of twee van de drie goed meer zijn te onderscheiden. Ofschoon hieromtrent geene vaste regelen zijn aan te geven, schijnt toch de sutura i. transversa spoediger te verdwijnen dan de overige. Ik heb zelfs opgemerkt, dat reeds spoedig na de geboorte van dezen naad somtijds geen spoor meer in het bovenkaaksbeen is te herkennen, en het zijn ongetwijfeld dergelijke exemplaren van dit been geweest, die aanleiding hebben gegeven tot eene minder juiste opvatting van de beteekenis der naden aan den onderwand der oogkas.

Ten slotte nog eene opmerking. EMMANUEL ROUSSEAU heeft in het jaar 1829 \*) een beentje beschreven, dat den naam voert van os lacrymale externum (Fig. 6 o. l. e.), en in die gevallen, waar het aanwezig is, het beenige traan-kanaal naar buiten helpt afsluiten. Ik heb dit beentje dikwerf aangetroffen, ofschoon niet zoo vaak als ROUSSEAU dit opgeeft, die beweert, dat onder tien schedels het lacrymale externum 5 of 6 malen voorkomt †). Het onderzoek naar

\*) *Annales des Sciences naturelles*, Tome XVII, p. 86, en verder HENLE *Handbuch der Knochenlehre*, 1855, S. 169.

†) GRUBER, die het beentje van ROUSSEAU heeft onderzocht en os canalis naso-lacrymalis genoemd, vond het onder 5 schedels 3, soms 4 malen (meest op beide zijden) en wil het om dit menigvuldig voorkomen voortaan gerangschikt hebben onder de normale beenderen van het menschelijk skelet. Eene statistiek over de al of niet aanwezigheid er van kan naar mijn oordeel moeilijk gegeven worden, daar het beentje zoodanig kan vergroeijen met het bovenkaaksbeen, dat het niet wel is uit te maken, of het vroeger een afzonderlijk been is geweest, ja dan neen; in andere gevallen is het twijfelachtig of het bestaan heeft, daar het door maceratie of menigvuldig gebruik van schedels, waarbij men niet altijd de noodige zorg in acht neemt, verloren kan zijn gegaan en dit verlies niet altijd duidelijk in de oogen springt. Het is om deze redenen, dat ik mij onthouden heb de numerische verhouding der aanwezigheid van dit been aan de talrijke door mij onderzochte schedels op te sporen. Zie overigens aangaande het os canalis naso-lacrymalis van WENZEL GRUBER: *Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersbourg*, Tome VIII, 1850, N°. 13, pag. 204.

de beteekenis van hetzelfde heeft mij geleerd, dat het een naadbeentje is, hetwelk zich of in de sutura i. transversa, of waar deze niet voorhanden was, op die plaats ontwikkelt, waar planum orbitale, proc. zygomaticus en proc. frontalis (dus aan de incisura lacrymalis) zamenkomen. Dezelfde beteekenis heeft stellig het beentje, dat door CLOQUET en BÉCLARD beschreven werd en volgens ROUSSEAU verder naar voren gelegen is; het ontwikkelt zich naar de figuur, welke ROUSSEAU bij zijn opstel voegt, in de sutura i. anterior en kan te gelijk met het lacrymale externum voorkomen.

#### VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

Fig. 1. Bovenkaaksbeen eener menschelijke vrucht van 8 maanden.

*p. z.* Processus zygomaticus.

*p. o.* Planum orbitale HENLE.

*p. f.* Processus frontalis.

*i. l.* Gaping tusschen planum orbitale en processus frontalis. Zij kan zich tot sutura infraorbitalis transversa ontwikkelen, en beantwoordt tevens aan de plaats, waar zich de incisura lacrymalis bevindt.

Fig. 2. Bovenkaaksbeen van een volwassen individu met duidelijk ontwikkelde sutura i. transversa.

*p. z.*, *p. o.* en *p. f.* Als in de voorgaande figuur.

*s. i. p.* Sutura infraorbitalis posterior.

*s. i. a.* Sutura i. anterior; vormt met de voorgaande de *s. i. sagittalis*.

*s. i. t.* Sutura i. transversa.

*s. l. i.* Sutura longitudinalis imperfecta WEBER, eigenlijk adersleuf van LUSCHKA.

Fig. 3. Eerste wijziging in de sutura infraorbitalis, waarbij de transversa ontbreekt. De posterior en anterior komen samen aan de incisura lacrymalis, *i. l.*

Fig. 4. Tweede wijziging. De posterior alvorens over te gaan in de anterior versmelt met de sutura lacrymo-maxillaris.

*s. l. m.* Rand van de lamina orbitalis (HENLE) van den proc. zygomaticus door de sutura lacrymo-maxillaris met het traanbeen verbonden; hij beantwoordt aan de incisura lacrymalis.

*f. i. a.* Foramen infraorbitale accessorium, op dezelfde wijze gevormd als het gewone for. infraorb., waarmede het door eene voortzetting der sutura *i. anterior* verbonden wordt.

Fig. 5. Derde wijziging.

*s. i. s.* Sutura infraorbitalis sagittalis onverdeeld.

*s. i. t.* Sutura *i. transversa* zonder samenhang met de voorgaande en zelfstandig doorlopende naar het foramen infraorbitale.

Fig. 6. Bovenkaaksbeen met het os lacrymale externum ROUSSEAU.

*s. i. p.* en *s. i. a.* Als in de vorige figuren.

*o. l. e.* Os lacrymale externum in dit geval de sutura *i. transversa* geheel opvullende.



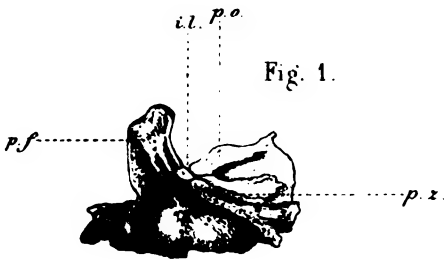


Fig. 1.

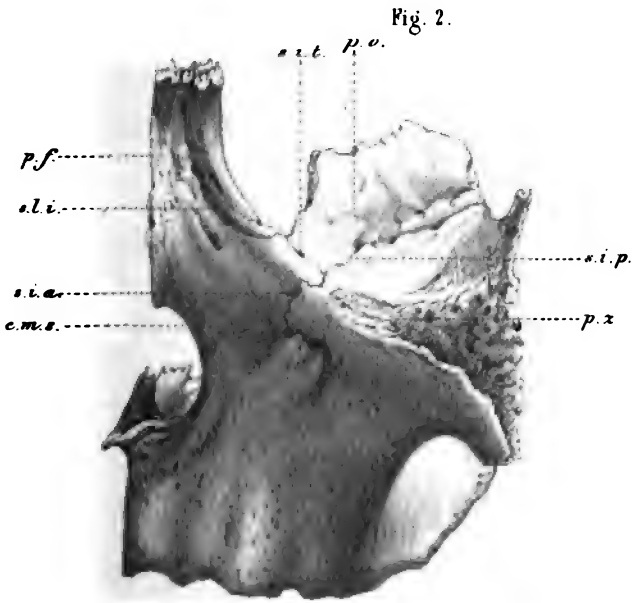
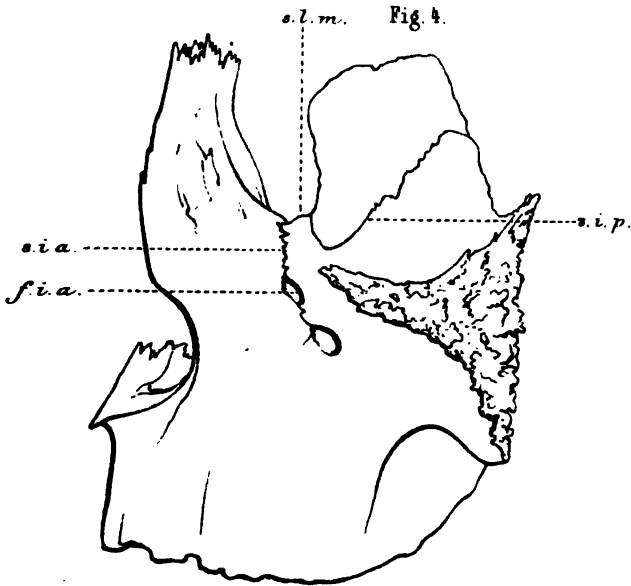
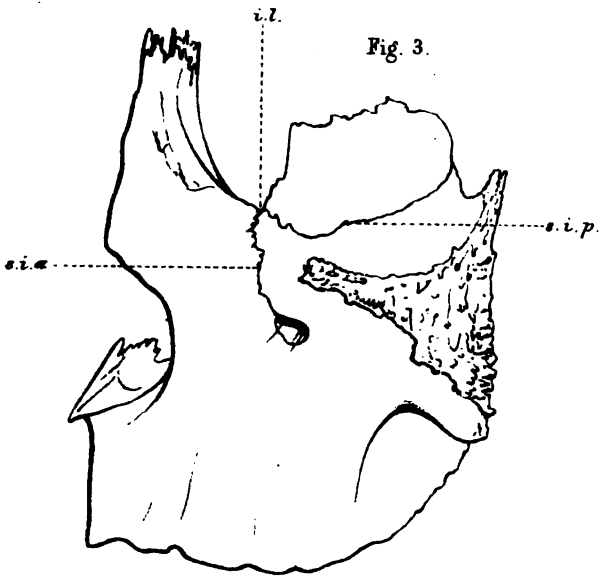
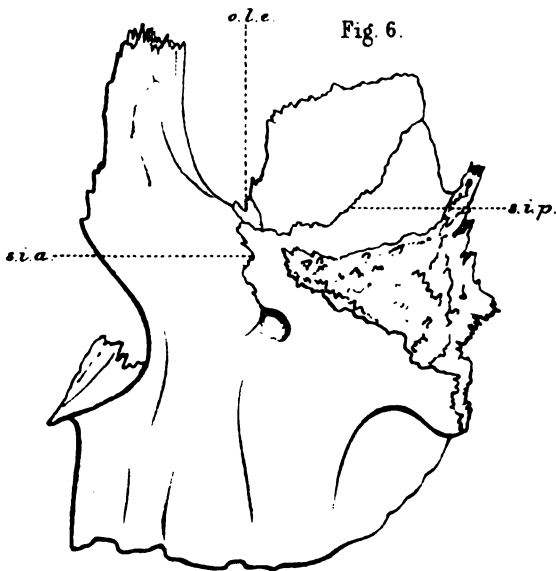
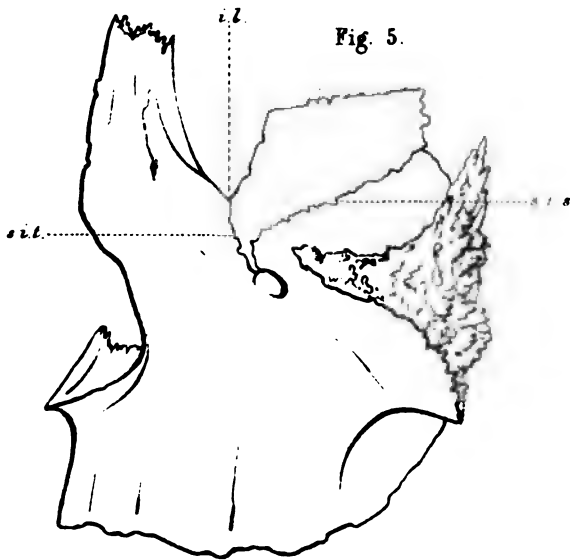


Fig. 2.











# VOORLOOPIGE BREEDTEBEPALING

DER

UTRECHTSCH E S T E R R E W A C H T .

DOOR

**H. W. SCHROEDER VAN DER KOLK.**

*Phil. Nat. Cand.*

---

In het jaar 1853 werd te Utrecht op het bolwerk Zonnenburg de eerste steen gelegd voor eene nieuwe sterrewacht, ter vervanging der oude, die reeds sinds lang onbruikbaar geworden was. In 1855 was deze voltooid, en werd toegerust met de instrumenten, die op het vorige observatorium voorhanden waren. De voornaamste zijn: een kijker van FRAUNHOFER, een kleinere van DOLLOND op parallaktischen voet, een meridiaankijker, twee universaalinstrumenten van TROUGHTON en DOLLOND, eenige sextanten, vier uurwerken, benevens nog verscheidene andere kleinere instrumenten. Van deze instrumenten, die eerst kort voor de aankomst van den hoogleeraar OUDEMANS naar de nieuwe sterrewacht waren overgebracht geworden, bevonden zich de meeste in bijna geheel onbruikbaren toestand, een bezwaar, hetgeen echter gedurende diens eenjarig verblijf te Utrecht uit den weg werd geruimd. Dit kon uit den aard der zaak niet anders dan langzaam vorderen, zoodat eerst tegen het voorjaar van 1857 sommige instrumenten voor geregelde observatiën geschikt konden worden geacht. Onder deze was de kijker van FRAUNHOFER met eenen parallaktischen voet toegerust, die, in den

aanvang van 1856 besteld, eerst weinige weken vóór vertrek van genoemden hoogleeraar op de sterrewacht kwam. Mede behoorde onder deze de meridiaankijker, zeer vele verbeteringen ondergaan had. Hij werd met nieuw objectief van STEINHEIL voorzien; de inrigting pannen werd verbeterd, daar deze aanvankelijk zooveel slijting hadden, dat de kijker zich bijna 1' in azimuth verplaatsen, het veel te trage niveau werd door een REPSOLD vervangen. Voorts werd er eene klemming aangebracht, om den kijker in eenen bepaalden stand vast te zetten, benevens eene schroef voor fijne beweging. De kijker rustte in den meridiaan op twee steenen pilaren; twee andere die in den 1° verticaal waren opgericht, veroorloofden het instrument ook in deze rigting te plaatsen. In dezen stand werd eene poging ondernomen, om, volgens de methode van BESSEL, de breedte te bepalen door passages in den 1° verticaal.

#### BESCHRIJVING DER INSTRUMENTEN.

Tegenover genoemden kijker was in den meridiaan een universaalinstrument van TROUGHTON opgericht, dienende tot correctie en rectificatie. Door omlegging was de collimatiefout dus gemakkelijk te bepalen en te verbeteren, waarbij steeds de bekende methode van GAUSS, om de kijkers op elkander te richten, werd gevolgd. De kleine overblijvende fout in collimatie werd vervolgens door omlegging van den kijker bij de waarnemingen geëlimineerd. Een bok op rollen maakte het omleggen van het instrument zeer gemakkelijk. De kijker was 1.46 el lang, en heeft 8 Ned. duim opening. In het breedtepunt van den kijker was een dradennet gespannen, bestaande uit 7 draden, waarvan echter alleen de drie middelste bij deze waarnemingen gebruikt werden, daar de uiterste te ver verwijderd waren van het midden.

Hoewel er op het observatorium twee universaalinstrumenten



menten waren, was echter geen van beide geschikt tot het naauwkeurig bepalen der dradenafstanden. Het kleinere van DOLLOND was hiertoe veel te grof verdeeld, daar de verdeling van 10' tot 10' was, en de aflezing met noniën plaats greep, waardoor men tientallen van secunden kon schatten. Dat van TROUGHTON had eene naauwkeurige verdeling van 5' tot 5', terwijl de aflezing door twee microscopen met micrometerschroeven geschiedde, wier kop in 60 deelen verdeeld was, boogsecunden voorstellende. Voor het overige is echter de inrigting vrij onvolmaakt. De bepaling der dradenafstanden kan men bezwaarlijk van de verdeelingsfouten bevrijden, daar de cirkel vast is, en men dus de aflezing niet op verschillende deelen van den omtrek kan doen plaats grijpen; toevallige verdeelingsfouten laten zich dus niet elimineren. Evenmin laat zich het nulpunt der schroef verplaatsen, om zich vrij te maken van onregelmatigheden in haren gang, en ten slotte is de cirkel niet vrij maar wordt vastgeklemd, waardoor zij steeds misvormd wordt. Om al deze redenen meende ik aan eene bepaling der dradenafstanden door passages de voorkeur te moeten geven. Deze werden bepaald door sterrendoorgangen in den 1° verticaal, en wel uit dezelfde, die voor de breedtebepaling dienden.

Op deze wijze werden in Sept. 1857 de volgende afstanden gevonden (*b* de middendraad).

STER.	GET. PASS.	AFSTAND IN BOOGSEC.		AFSTAND IN TIJDSEC.	
		<i>a—b</i>	<i>c—b</i>	<i>a—b</i>	<i>c—d</i>
3004 Gr.	12	47".91	47".94	3 <sup>s</sup> .194	3 <sup>s</sup> .196
3036 "	6	48 .25	47 .82	3 .216	3 .188
♂ Cygni	9	47 .64	48 .11	3 .176	3 .207
Gemidd. uit 27 pass.		47 .93	47 .95	3 .195	3 .197

In Junij 1858 werd gevonden:

STER.	GET. PASS.	AFSTAND IN BOOGSEC.		AFSTAND IN TIJDSEC.	
		$a-b$	$c-b$	$a-b$	$c-b$
Piazz. XIII. 296	12	48".02	47".50	3".201	3".
21 Bootis.	16	46 .89	47 .11	3 .126	3 .
2096 Gr.	13	48 .13	46 .11	3 .209	3 .
9 Bootis.	19	47 .90	47 .62	3 .193	3 .
Gemidd. uit 60 pass.		47 .735	47 .085	3 .182	3 .

De beide dradenafstanden waren dus bijna aan elkander gelyk.

Bij een onderzoek der tappn van het instrument is gebleken, dat deze door den tijd en het gebruik hadden geleden, dat zij eenigzins onregelmatig waren. Werd de kijker op een hooftwaaier geplaatst, terwijl het niveau er op stond, zoo verplaatste het niveau zich steeds, vooral bij lage standen van het instrument, als wanneer de verplaatsing ongeveer 1 niveaudeel bedroeg. Hoewel men nu slechts bij hooge standen waarnam, bleef deze onregelmatigheid ook hier van invloed zijn, daardoor dat de afstanden der tappn, waar het instrument op komt te rusten, gedeeltelijk dezelfde zijn bij hooge en lage standen van het instrument.

De ongelijke dikte der tappn werd volgens de gewone wijze door nivelleren bepaald. Hiertoe werd afwisselend nivoelleerd bij C O, K Z (C O, K Z beteekent Cirkel Kijker Zuid) en bij C W, K N. De kijker stond steeds 65° hoogte.

Men vond aldus:

CW. KN	CO. KZ		VERSCHIL.	
+ 2.11	+ 1.52	} + 1.56	0.55	} 0.52
+ 2.08	+ 1.60		0.49	
	+ 1.58			

Elke waarde van kolom I en II geeft de helling der as in niveaudeelen, gemiddeld uit twee nivelleringen. Daar 1 niv. deel = 0,99" is, is de gevondene waarde = 0",515.

De afstand der tappen is 680mm, de hoek der onderste pannen 90° en die bij het niveau 92°. Hieruit volgt voor het verschil in dikte

$$R - r = 0,0000602 \text{ mill. } ^*)$$

De tap aan het cirkeleinde was de dikste. Het bleek, dat de helling der omwentelingsas geregeld toenam met die van den kijker tusschen 0° en 70° hoogte. Verder op kon men dit niet onderzoeken, daar de kijker bij 70° tegen het niveau stoot. Bij de waarnemingen stond de kijker steeds op minstens 77° hoogte, en er kon dus nimmer genivelleerd worden bij den stand, waarin men waarnam. Men moest dus het niveau bij eenen anderen stand aflezen, b. v. bij 70°, hetgeen bij ronde tappen ook de helling der hoogere standen is, maar geenszins bij onregelmatige tappen, zoo als deze. Het bleek echter bij een onderzoek omtrent den invloed van den onregelmatigen vorm, dat deze fout geheel geëlimineerd wordt door het omleggen van den kijker. Bij de waarnemingen werd dus steeds genivelleerd bij KO en KW, en bij eene helling van 70°; voor de dus gevondene helling werden de waarnemingen gecorrigeerd.

Wegens den hoogen stand der sterren werd steeds een prismatisch oculair aangewend. Door middel van eene schroef kon men den kijker eene zachte beweging geven om de ster te volgen. Daar het echter vermoeijend was, te gelijk het oog voor het oculair en de hand aan de veel hooger geplaatste schroef te houden, werd in den kop van deze eene gleuf gemaakt, waarin een koord met eene kastrol liep. Door zacht aan het koord te trekken, kon men den kijker zoo langzaam en regelmatig bewegen als men wilde.

\*) Deze opgave kan men echter niet als volkomen zeker beschouwen, daar dit verschil althans voor een deel door de ongelijke zwaarte der beide armen van den kijker kan worden veroorzaakt.

Om den kijker in den 1° verticaal te stellen, werd passage van eene ster waargenomen, die b. v. op 45° ho den verticaal bereikte. Er was geene gelegenheid om la sterren waar te nemen. De doorgangstijd werd dan met berekenden vergeleken, en het verschil met 15 Sin.  $\phi$  ( breedte) vermenigvuldigd, waardoor men de azimuthfout boogsecunden verkreeg. De fout werd dan verbeterd het universeelinstrument weder tegenover den kijker plaatsen, en door beide op elkander te rigten volgen bekende methode.

Eene kleine fout kwam niet in aanmerking, daar 72",9 verschil van den verticaal, de fout in breedte 0',01 bedraagt. (Zie OUDEMANS Diss. pg. 49).

Bij dezen kijker was een nieuw niveau aangebragt, vaardigd door REPSOLD. De waarde der deelen was vo de bijgevoegde opgave 0,99 in boogsec. Ter control werd de waarde der niveaudeelen nogmaals bepaald op universeelinstrument van TROUGHTON, hetgeen op de wone wijze geschiedde, door de verplaatsing der bel t palen voor den schroefomgang van eenen der pooten.

Van de drie pooten staat

Poot A in eenen kuil.

" B in eene sleuf gerigt naar A.

" C op eene platte vlakke.

De afstanden waren :

$$AB = 391.55$$

$$BC = 391.10$$

$$AC = 391.15.$$

Hieruit werd voor de waarde der loodlijn uit A c nedergelaten, gevonden

$$l = 338.98$$

volgens de bekende formule

$$l = \frac{2}{a} \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)},$$

de zijden  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , en  $s$  de halve som der zijden noer

De waarde van den omgang der schroef bij poot A werd bepaald uit die van 19 omgangen, die = 22<sup>mm</sup> bleek te te zijn, waaruit voor eenen schroefomgang de waarde van 1<sup>mm</sup>.16 volgde.

De uitzetting der bel werd geëlimineerd door steeds beide uiteinden af te lezen, en de verplaatsing dus steeds tot het midden der libel terug te brengen. De waarde op deze wijze gevonden voor een niveaudeel was 0'',98, dat met de opgave van REPSOLD vrij naauwkeurig overeenstemt.

De tijd werd afgelezen op eene pendule van MOLYNEUX met kwikcompensatie loopende naar sterretijd. Daar er geen geregeld onderzoek van haren gang was in het werk gesteld, kunnen hier slechts een paar reeksen uit de van tijd tot tijd verrigtte tijdsbepalingen vermeld worden. Het doel hiervan is alleen het aantoonen, dat de invloed van mogelijke fouten in den gang te gering is, om merkbaar de gevondene breedte te wijzigen. De tijdsbepalingen geschiedden met den meridiaankijker, of waar deze in den 1<sup>o</sup> verticaal gesteld was, met een universaalinstrument van DOLLOND, dat echter minder naauwkeurige bepalingen geeft. Enkele malen werd een sextant van TROUGHTON aangewend.

TIJD VAN WAARNEMING.		FOUT DER KLOK.	DAG. GANG.	INSTR.
25 Junij	1857	+ 18 <sup>s</sup> .34	— 0.16	Mer.
27 "	"	18 .50	— 0.43	"
14 Julij	"	25 .95	— 0.58	Sext.
24 "	"	31 .68	— 1.10	DOLL.
29 Augustus	"	1 <sup>m</sup> 10 .72	— 0.16	Sext.
15 September	"	1 13 .07	— 0.52	Mer.
17 October	"	1 29 .71		"
18 December	1857	6 .93	— 0.82	Mer.
26 Januarij	1858	38 .81	— 1.08	"
15 Maart	"	1 30 .41	— 1.18	"
20 April	"	2 12 .93	— 0.87	"

TIJD VAN WAARNEMING.		FOUT DER KLOK.	DAG. GANG.	INST.
1 Mei	1858	+ 2 <sup>m</sup> 21 .49	+ 0.13	DOL
4 "	"	2 21 .10	— 0.02	"
7 "	"	2 21 .16	— 0.52	"
20 "	"	2 27 .90	— 0.35	"
23 "	"	2 28 .97	— 0.12	"
1 Junij	"	2 30 .03	— 0.53	"
5 "	"	2 32 .13	—	"

De invloed dezer dagelijksche vertraging werd natuurlijk in rekening gebragt, maar de correctie was steeds hooger of geringer en bedroeg zelden of nooit  $\frac{1}{10}$  sec. De grootte der uurhoek toch bij de waargenomene sterren was 50<sup>m</sup>, en de correctie wordt dus, zoo de vertraging b. v. 1<sup>s</sup> is, slechts 0<sup>m</sup>.03. De invloed van eene kleine fout in den gang, of eene geringe fout in de tijdsbepaling veroorzaakt, zal op het eindresultaat wel geheel onmerkbaar zijn.

#### BREEDTEBEPALING.

Deze bestaat uit drie seriën: de eerste uit waarnemingen van 9—22 Augustus 1857; de tweede loopt van 16 September—2 October 1857, en de derde van 1 Mei—9 Junij 1858. Bij de twee eerste werd de kijker steeds tusschen de oost- en westpassages omgelegd; bij de derde werd de stand van den eenen dag op den anderen veranderd. De passages werden aan de drie draden waargenomen en de middendraad gereduceerd. Deze reductie geschiedde volgens de door BRUNNOW aangegevene formule

$$Tg. \frac{1}{2} t' = \frac{\text{Sin.}(\varphi - \delta) - f'}{\text{Sin.}(\varphi + \delta) + f'}$$

waar  $\varphi$  de breedte,  $\delta$  de declinatie, en  $f'$  de gereduceerde

dradenafstand is, afgeleid uit de formule

$$f = \frac{f}{1 - b \operatorname{Ctg} \varphi - k \operatorname{Ctg} \frac{1}{2} (t + t') \operatorname{Cosec} \varphi}$$

waar  $f$  de dradenafstand,  $b$  de helling,  $k$  de fout in azimuth is. Zijn deze zeer klein, zoo kan men  $f' = f$  stellen.

Deze wijze werd bij voorkeur aangewend, omdat de meeste sterren zeer dicht bij het zenith waren, en de berekening door de reeks van STRUVE dan eenigszins omslagtig wordt, daar men dan meer dan drie termen moet berekenen, zoo als blijkt uit de volgende opgaven, overgenomen uit de Diss. oud. pg. 57.

Decl.	Waarde der overige termen der reeks.
50°	— 0".0
51	— 0 .2
51 30'	— 1 .0
51 40	— 2 .3
51 50	— 10 .3

Deze waarden gelden voor eenen dradenafstand van 40<sup>s</sup>. De bij de reductie aangewende dradenafstanden zijn reeds vroeger vermeld. Het niveau werd herhaaldelijk afgelezen, en steeds bij dezelfde helling van den kijker. Het verraadde slechts zeer geringe standsveranderingen, zoo als uit den vasten stand van het instrument wel te verwachten was.

Daar er geene gelegenheid was, om in de rigting der meridiaan eene mire te plaatsen, moest de azimuthfout steeds door sterrepassages bepaald worden. De verandering in azimuth was echter steeds hoogst gering.

# I S E R I E.

De hierbij gebruikte sterren waren 6 in getal, en alle uit de Diss. van OUDEMANS.

Ster.

Midd. Decl. 1 Jan. 1857.

Pi XVIII 170	52°	3'	45.94
$\psi$ Cygni	52	3	38.67
3004 Gr.	51	39	56.08
3036 Gr.	51	25	49.92
3487 Gr.	51	50	25.16
3586 Gr.	52	1	49.69

De twee eerste zijn uit tab. IV OUDEM.'s. Diss.; de voorkomende Declinatiën van deze sterren zijn uit het *Breitengradmessung in Ost-Preussen* von BESSEL und overgenomen; de vier laatste zijn uit tab. XII, welke sterren bevat, wier Declinatie door den heer OUDEMANS nauwkeuriger is bepaald geworden. De plaats der sterren op den dag der waarneming werd bepaald door de daartoe aangevoerde tafels in den *Nautical Almanac*.

Men vond aldus de volgende breedten: 52° 5'.

AUG. 1857.	PI. XVIII. 170.	$\psi$ CYGNI.	3004 GR.	3487 GR.	3586 GR.	3036 GR.
9	11.34	12.11	—	—	—	—
10	14.64	13.89	12.56	13.81	13.65	—
12	—	11.41	—	—	—	—
18	—	—	12.37	13.29	13.07	—
22	—	12.28	12.37	—	—	—
Gem.	12.99	12.42	12.45	13.43	13.37	—

Derhalve:

	Breedte.	"	Aantal	
Pi XVIII 170	52°	5'	12.99	2
$\psi$ Cygni			12.42	4
3004 Gr.			12.45	3
3487 Gr.			13.43	2
3586 Gr.			13.37	2
3036 Gr.			11.61	3

Gemiddeld  $\varphi = 52^\circ 5'$  12.65 uit 16



Na de waarnemingen bleek het, dat de kijker niet juist in den verticaal gestaan had, maar dat daarentegen het oost-einde  $19' 11''.5$  t. Z. afweek. Hieruit volgt (oud. Diss. pag. 49) dat de breedte  $2''.46$  te groot was. Derhalve

$$52^{\circ} 5' 12''.65$$

$$2.46$$

$$\varphi = 52^{\circ} 5' 10''.19$$

$$\text{Waarschijnlijke fout van eene waarneming} = 0''.79$$

$$\text{" " " het midden} = 0''.21$$

## II SERIE.

De kijker werd na eenigen tijd in den meridiaan gestaan te hebben, op 15 Sept. in den 1<sup>o</sup> vert. terug gebragt, en de azimuthfout naauwkeurig bepaald. Deze bleek te zijn  $18''.9$  van welke fout de invloed op de breedte onmerkbaar is. De waargenomene sterren waren die der vorige reeks, de eerste uitgenomen.

3004 Gr.      3586 Gr.       $\psi$  Cygni.  
3036 Gr.      3487 Gr.

Men vond aldus de volgende breedten:  $52' 5''$ .

1857.	3004 GR.	3036 GR.	$\psi$ CYGNI.	3586 GR.	3487 GR.
16 September	10.37	10.51	10.57	8.92	—
19 "	10.99	—	10.64	9.75	—
21 "	10.29	—	—	—	10.25
22 "	10.25	8.97	10.27	9.79	—
27 "	8.52	8.83	9.02	—	—
1 October.	12.33	—	—	—	10.23
2 "	10.30	10.48	11.11	—	—
Gem.	10.44	9.70	10.32	9.49	10.24

## Derhalve

	Breedte. "	Aantal waarn.
3004 Gr. •	52° 5' 10.44	7
3036 Gr.	9.70	4
$\psi$ Cygni.	10.32	5
3586 Gr.	9.49	3
3487 Gr.	10.24	2

Gem.  $\varphi = 52^{\circ} 5' 10.11$  uit 21 waarn.

Waarschijnlijke fout van eene waarneming =  $0''.63$

" " " het midden =  $0''.16$

## III SERIE.

Bij deze reeks werden de volgende sterren gebruikt.

STER.	CATALOGUS.	MIDD. DECL. 1 JAN. 1
g Bootis.	OUD. Diss. t. IV.	50° 28' 54.7
24 Can. Ven.	" "	49 44 35.2
21 Can. Ven.	" t. XII.	50 25 47.6
13 Bootis.	" "	50 7 50.4
2096 Gr.	" "	51 57 54.6
21 Bootis.	Tw. Years Cat. 48—53	52 1 30.3
Pi. XIII. 296	" " " 36—47	51 39 21.0
Pi. XIV. 235	" " " 36—47	50 12 38.6
$\eta$ Urs Maj.	Naut. Alm.	50 1 23.6

Bij deze reeks werd de kijker niet omgelegd tusschen waarnemingen, maar den eenen dag bij C N, den ander bij C Z waargenomen. Bij het eindresultaat werden de waarnemingen van 1 en 4 Mei buiten gesloten, daar de fout vrij aanzienlijk bleek te zijn, en het dradennet niet vast genoeg aangeschroefd was.

Hierdoor vervielen tevens de waarnemingen op 24

( 197 )

Ven, daar deze ster alleen op die twee dagen waargenomen is.

Men vond aldus de volgende breedten: 52° 5'

1858.	g BOOTIS.		21 CAN. VEN.		13 BOOTIS.	
	CN	CZ	CN	CZ	CN	CZ
7 Mei	13.17	"	12.69	"	12.44	"
20 "	—	11.85	—	11.37	—	10.04
23 "	13.06	—	—	—	13.13	—
30 "	—	10.87	—	—	—	10.11
1 Junij	—	12.15	—	—	—	10.64
2 "	11.94	—	—	—	12.04	—
5 "	10.38	—	—	—	9.99	—
7 "	—	11.89	—	—	—	—
9 "	—	—	—	—	—	—
Gem.	12.14	11.69	12.69	11.37	11.90	10.25
	11.91		12.03		11.07	

1858.	2096 GR.		21 BOOTIS.		PI XIII 296.	
	CN	CZ	CN	CZ	CN	CZ
7 Mei	11.31	"	12.85	"	10.35	"
20 "	—	10.10	—	—	—	10.51
23 "	12.78	—	12.89	—	10.90	—
30 "	—	—	—	9.91	—	8.86
1 Junij	—	—	—	10.61	—	9.77
2 "	9.55	—	9.79	—	9.45	—
5 "	8.90	—	9.00	—	8.86	—
7 "	—	11.26	—	11.91	—	—
9 "	—	8.90	—	8.50	—	—
Gem.	10.63	10.08	11.13	10.23	9.89	9.71
	10.36		10.68		9.80	

1858.	PI XIV. 235.		$\eta$ URS. MAJ.	
	CN	CZ	CN	CZ
7 Mei . . .	11.02	—	11.83	—
20 " . . .	—	10.92	—	11.1
23 " . . .	13.06	—	12.07	—
30 " . . .	—	9.91	—	9.3
1 Junij . . .	—	10.64	—	10.9
2 " . . .	11.83	—	11.92	—
5 " . . .	8.63	—	9.63	—
7 " . . .	—	9.63	—	—
Gem.	11.13	10.27	11.36	10.4
	10.70		10.90	

Daar de breedten op 5 Junij gevonden, alle kleiner dan die op andere dagen, schijnt hieruit te volgen, dat de collimatiefout aan kleine veranderingen onderhevig was.

Als resultaat vond men dus:

Ster.	Breedte. "	Aantal bep.
g Bootis	52° 5' 11.91	8
21 Can. Ven.	12.03	2
13 Bootis	11.07	7
2096 Gr.	10.36	7
21 Bootis	10.68	8
Pi XIII.296	9.80	7
Pi XIV.235	10.70	8
$\eta$ Urs. Maj.	10.90	7

Gemiddeld  $\varphi = 52^\circ 5' 10.84$  uit 54 bep.

Waarschijnlijke fout van eene waarneming = 0".79

" " " het midden = 0".11

#### EINDRESULTAAT.

Vergelijkt men ten slotte de bepalingen, uit de verschillende sterren afgeleid, zoo vindt men, deze rangschikken naar hare Declinatiën:

STER.	MIDD. DECL. 1 JAN. 1858.	BREEDTE.	AANTAL BEPALINGEN.	VERSCHIL VAN HET MIDDEN.
PI XVIII. 170	52° 3' 49.09	52° 5' 10.53	2	+ 0.00
γ Cygni	52 3 48.07	10.14	9	— 0.39
3586 Gr.	52 2 6.37	10.20	5	— 0.33
21 Bootis	52 1 30.35	10.68	8	+ 0.15
3487 Gr.	51 59 41.04	10.60	4	+ 0.07
2096 Gr.	51 57 54.69	10.36	7	— 0.17
3004 Gr.	51 40 5.72	10.22	10	— 0.31
PI XIII. 296	51 39 21.03	9.80	7	— 0.73
3036 Gr.	51 26 0.05	9.42	7	— 1.11
g Bootis	50 28 54.73	11.91	8	+ 1.38
21 Can. Ven.	50 25 47.69	12.03	2	+ 1.50
PI XIV. 235	50 12 38.69	10.70	8	+ 0.17
13 Bootis	50 7 50.41	11.07	7	+ 0.54
γ Urs. Maj.	50 1 23.66	10.90	7	+ 0.37

Breedte =  $52^{\circ} 5' 10''.53 \pm 0.14$  uit 91 passages.

De breedten, uit de eerste reeks afgeleid, zijn alle met 2'.46 verminderd geworden, en waar bij de eerste en tweede reeks dezelfde sterren gebruikt waren, is steeds het arithmetisch midden uit deze aangewend. Bij de bepaling van het midden zijn bovendien de gewigten in aanmerking genomen.

Vergelijkt men de uitkomsten der drie reeksen met elkander, zoo vindt men:

REEKS.	BREEDTE.	AANTAL PASS.
I	52° 5' 10''.19	16
II	10 .11	21
III	10 .84	54

Alle vermelde breedte-bepalingen zijn steeds afgeleid worden uit passages Oost en West op denzelfden avonds. Wanneer, zoo als vaak bij eenigzins betrokken weder-geval was, alleen passages aan de eene zijde van den middag daan waren waargenomen, zijn deze nooit met andere waarnemingen gecombineerd geworden, maar werden steeds voor de breedte-bepaling uitgesloten.

Voorts volgt uit eene vergelijking der vermelde reekken dat het bij deze bepaling beter is den kijker tusschen de waarnemingen om te leggen, dan dit van den eenen op den anderen dag te doen. Welke van beide methoden toch de voorkeur verdient, hangt geheel af van de omstandigheden of de azimuthfout, dan wel die van collimatie het sterkste vastigste is. Bij den gebruikten kijker bleek de collimatiefout eenigzins veranderlijk te zijn, terwijl men, daar de kijker op stevige pilaren rustte, slechts zeer geringe veranderingen in azimuth te vreezen heeft.

#### VERGELIJKING DEZER BEPALING MET DIE VAN KRAAIJENHOFF.

In de metingen van KRAAIJENHOFF vindt men de breedte van den Utrechtschen domtoren opgegeven, afgeleid uit een net van triangulatiën uit die van Duinkerken, waarvan de laatste weder uit de graadmeting van MÉCHAIN en DE LAURE bekend was. Om de gevondene breedte aan de werkelijkheid te toetsen, moest eerst het azimuth en de afstand van den toren tot het observatorium bepaald worden.

De afstand was gemeten volgens twee platte grondmetingen

793.5 el

790.2

---

Gemiddeld 791.8

Om het azimuth te vinden, werd de hoek gemeten tusschen de lijnen

schen den toren en de poolster bij hare grootste oostelijke afwijking met het universaalinstrument van DOLLOND. Dit werd op het plat van het Observatorium juist boven den kijker opgesteld. Op deze wijze vond men als azimuth van den domtoren  $43^{\circ} 33' 4''$  ten Westen, van het Noorden af gerekend. Daar de lengte van eene secunde op de aarde is  $= 30''.87$ , volgt hieruit voor het gezochte breedteverschil  $18''.59$ . De breedte van den dom is volgens KRAAIJENHOFF

$$\begin{array}{r} 52^{\circ} 5' 27''.94 \\ 18''.59 \\ \hline \end{array}$$

Breedte observat.  $52^{\circ} 5' 9''.35$

Deze verschilt dus met de astronomisch bepaalde  $1''.18$ . De hoogleeraar OUDEMANS vond bij de breedte-bepaling te Leiden een verschil  $= 0''.84$ . In beide gevallen was de door KRAAIJENHOFF gevondene breedte kleiner dan de astronomische.

#### DE LENGTE VAN HET OBSERVATORIUM.

Daar er te weinig astronomische bepalingen voorhanden waren, om hieruit de lengte met eenige zekerheid af te leiden, werd deze uit de metingen van KRAAIJENHOFF bepaald. Om zich echter te verzekeren van de voldoende naauwkeurigheid dezer bepalingen, werden deze eerst vergeleken met de lengte der Leidsche sterrewacht, die door den hoogleeraar KAISER uit sterrebedekkingen was bepaald geworden.

Volgens KRAAIJENHOFF is de lengte der Lodewijkskerk te Leiden

$8^m 37^s.51$  ten oosten van Parijs.

Het azimuth en de afstand van deze kerk tot het observatorium was bekend (oud. *Diss.* p. 90). De afstand was  $126$  el, en het azimuth ten oosten  $76^{\circ} 40'$ . Daar eene se-

cunde lengteverschil op deze breedte overeenkomt met 18  
volgt hieruit voor het lengteverschil

1<sup>s</sup>.46.

Derhalve

Lengte Obs. (KRAALJENHOFF)	8 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> .05	t. o. v. Pa
(KAISER)	8 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> .97	
Vershil	0 <sup>s</sup> .08	

Deze beide bepalingen stemmen dus zeer goed over  
Nu is het lengteverschil tusschen Parijs en den domt  
volgens KRAALJENHOFF,

2° 47' 10".9.

Het lengteverschil tusschen het observatorium en den o  
toren werd bepaald uit den bekenden afstand en azim  
Dit bedroeg 28".8.

Lengte domtoren	2° 47' 10".9	
Vershil	28".8	
Lengte obs.	2° 47' 39".7	t. o. v. Pa
Lengteverschil Parijs en Greenwich	2° 20' 22".5	
Lengte obs.	5° 8' 2".2	t. o. v. Gr
Of in tijd	20 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> .14	

Voor de Utrechtsche sterrewacht kan men dus voorlo  
aannemen:

Lengte	20 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> .14	t. o. v. Gr
Breedte	52° 5' 10".53.	

Hieruit volgt verder:

Verbeterde breedte	51° 54' 0".35
Radius vect. in toisen	3265290
In deelen der groote as	0.997926



## DE REDUCTIE DER WAARGENOMENE STERREN.

De plaatsen der sterren, uit welke de breedte bepaald is geworden, zijn overgenomen uit de *Twelve Years Cat.*, de dissertatie van den hoogleeraar OUDEMANS en den *Nautical Almanac*, zoo als bij iedere reeks afzonderlijk is aangegeven geworden. Omtrent deze declinatiën valt echter nog het volgende op te merken.

Uit genoemde Dissertatie zijn 10 sterren aangewend, 3 uit tab. IV en 7 uit tab. XII.

De 3 eerste zijn: Pi XVIII.170,  $\psi$  Cygni en g Bootis. Voor de twee laatste zijn de verbeterde plaatsen aangenomen, voorkomende p. 95 Diss. De breedte van Leiden namelijk, afgeleid uit deze 2 sterren, volgens de waarden uit tab. IV, was voor  $\psi$  Cygni 0".96 en voor g Bootis 0".45 grooter dan de gemiddelde, om welke reden de Declinatie dezer sterren met de genoemde waarde is verminderd geworden \*).

De verbeterde middelb. Declinatie 1 Jan. 1849 was dus:

$\psi$  Cygni    52°   2' 23".78.

g Bootis    50° 31' 21".64.

Aanvankelijk waren ook bij deze bepaling de waarden uit tab. IV aangewend, en toen was eveneens eene te groote breedte gevonden.

Men vond namelijk voor dit verschil bij  $\psi$  Cygni

Serie I	0.40	uit	4	bep.
Serie II	0.66	"	5	"
De hoogl. OUDEMANS had gevonden	0.96	"	44	"
Evenzoo vond men bij g Bootis	.			
Serie III	1.72	"	8	"
Diss. oud.	0.45	"	21	"

\*) In deze opgaven van p. 95, is de plaats van  $\psi$  Cygni door eene

De hoogleeraar VAN DER WILLIGEN heeft bij de bepaling der poolshoogte van Deventer mede deze ster gebruikt, hare plaats uit den catalogus van ARGELANDER overgenomen. Gaat men echter uit van de Declinatie, in tab. IV opgegeven, zoo verkrijgt men voor de breedte uit

g Bootis	52° 15' 10".10
Gemiddelde breedte van Deventer	52° 15' 9".27
Vershil	+ 0".83

Hier vindt men dus eveneens eene te groote breedte. Wilde men b. v. voor  $\psi$  Cygni de verschillen 0.40 en 0.66 mede in rekening brengen, zoo zoude men eerst de gewigten dezer opgaven moeten nagaan. Het geldt namelijk het verschil tusschen 2 getallen van verschillende zekerheid, de gemiddelde breedte, en die uit ééne ster afgeleid. Zijn nu de waarschijnlijke fouten der beide getallen  $r$  en  $r'$ , zoo is die voor het verschil, volgens de waarschijnlijkheids-rekening

---

drukfout verkeerd aangegeven. Er staat 52° 2' 24".78, moet zijn 52° 23".78.

\*) Onder de sterren, waargenomen door den hoogleeraar VAN DER WILLIGEN te Deventer, zijn er drie, waarvan de uitkomsten verworpen zijn geworden, daar de Declinatiën dezer sterren niet met voldoende zekerheid bekend waren. Deze zijn 21 Can. Ven.,  $\kappa$  Urs. Maj. en  $\gamma$  Urs. Maj. Van deze behooren de twee eerste tot die sterren, wier Declinatie in tab. XII *Diss.* oud. voorkomen. Daar de Declinatie van lateren datum is, waren deze opgaven, tijdens de vermeerderde breedte-bepaling nog niet bekend.

De verbeterde waarden ten grondslag leggende, vindt men als

Ster.	Corr.	Midd. Decl.	1 Jan. 1850.	Breedte.	Aant.
$\kappa$ Urs. Maj.	+ 0.36	47° 44' 30".38		52° 15' 9".33	
21 Can. Ven.	+ 1.34	50 28 1.03			9.42

Door deze waarden mede in rekening te brengen, vindt men de poolshoogte van Deventer 52° 15' 9".29, welke waarde nagelijk met de vorige overeenstemt.

$= \sqrt{r^2 + r'^2}$ . Nu is de waarschijnlijke fout

	Breedte uit $\psi$ Cygni	Alg. midd.
Leiden	0.11	0.07
Utrecht	0.18	0.14

Hieruit volgt voor de quadraten der waarschijnlijke fouten der verschillen 0.017 en 0.052 en daar de gewigten hieraan omgekeerd evenredig zijn, staan deze bij de vermelde opgaven van Leiden en van Utrecht tot elkander als 3:1. Hieruit zoude voor de fout in Decl. volgen

bij  $\psi$  Cygni                      0".86,  
en voor de midd. Decl. 1 Jan. 1849 52°2'    23".88.

Te Utrecht is de kijker grooter en de opstelling vaster dan te Leiden, waar echter de groote naauwkeurigheid der Leidsche waarnemingen tegenoverstaat.

Uit tab. XII waren de volgende sterren:

STER.	CORR. OUD.	DECL. MEDIA. 1 JAN. 1849.	PRAEC. ANNUA 1849.0	VAR. SEC.	MOT. PROPR.
3004 Gr.	+1.61	51° 38' 38.31	+ 9.665	+0.275	+0.040
3036 Gr.	+2.51	51 24 28.51	+10.105	+0.202	+0.062
3487 Gr.	+1.42	51 57 19.12	+15.717	+0.175	+0.035
3586 Gr.	-1.10	51 59 36.60	+16.424	+0.165	-0.027
21 Can. Ven.	+0.79	50 28 39.19	-19.080	-0.122	+0.020
13 Bootis.	+1.35	50 10 25.35	-17.253	-0.172	+0.034
2096 Gr.	-1.53	52 0 26.37	-16.822	-0.175	-0.038

Bij de reductie dezer sterren werden de plaatsen uit tab. XII ten grondslag gelegd. De praecessie werd genomen uit tab. V, alwaar deze voorkwam voor de jaren 1810 en 1850. Uit deze beide opgaven werd de seculaire variatie afgeleid, die in deze tabel niet voorkwam, en bij de berekening aan-

gewend. Evenmin was de eigenbeweging dezer sterren in deze tabel opgegeven. Voor 1849 1 Jan. was echter de waargenomene uit tab. XII en de berekende uit tab. I bekend, 1810 als epoche aannemende. Het verschil tusschen beide plaatsen is in de tweede kolom der bovenstaande tabel vermeld, en werd als eigen beweging beschouwd. De eigenbewegende door 40, verkreeg men hieruit de jaarlijksche eigenbeweging, die bij de reductie der sterreplaatsen werd toegevoegd, en welke in de zesde kolom is aangegeven geworden.

Het valt niet te ontkennen, dat deze eigenbewegingen geenszins voor volkomen zeker zijn te houden, daar zij geheel of gedeeltelijk door eene waarnemingsfout van GEORGE BRIDGE veroorzaakt kunnen zijn. Brengt men deze correctie niet in rekening, zoo vindt men voor de breedte  $52^{\circ} 5' 10''$ . Het bleek echter, dat in dit geval die sterren, welke als 3004 en 3036 Gr. de grootste correctiën hadden ondergaan, ook overeenkomstige afwijkingen in de breedte opleverden. Om deze reden werd deze correctie als eigenbeweging ingevoerd, welke echter bij de meeste slechts een zeer geringen invloed had, zoodat het eindresultaat zoo als onveranderd blijft, maar de waarnemingen beter met elkander sluiten. Mag men deze correctie al niet als eigenbeweging beschouwen, zoo vreesde ik nog minder te hebben eene mogelijke correctie, die bovendien door sommige waarnemingen als waarschijnlijk wordt aangeworpen, vóór goed uit te sluiten.

De correctie voor nutatie en aberratie werd afgeleid uit de tafels in den *Nautical Almanac*. Geen van deze sterren komt voor in de *Twelve Years Catalogue*.

Uit dezen catalogus zijn drie sterren overgenomen.

	Catal. nummer.	
21 Bootis	894	Cat. 1848—53.
Pi XVIII 296	1119	" 1836—47.
Pi XIV 235	1145	" "

Bij de reductie dezer sterren werden natuurlijk de tafelen uit den catalogus zelven aangewend.

De plaats van  $\eta$  Ursae Majoris werd aan den *Nautical Almanac* ontleend.

ONDERZOEK NAAR DEN INVLOED DER ONREGELMATIGHEDEN  
IN DEN VORM DER TAPPEN.

De formules voor de passages in den 1° Vert. zijn, (BRUNNOW p. 512) de coëff. door A, B en C vervangende.

$$\begin{array}{cc} \text{O} & \text{W} \\ \left. \begin{array}{l} T = T + \Delta t - Ac - Bb - Ck \\ T' = T' + \Delta t + Ac - Bb' - Ck \end{array} \right\} \text{CN} & \left. \begin{array}{l} \theta' = T' + \Delta t + Ac + Bb' - Ck \\ \theta'' = T'' + \Delta t - Ac + Bb'' - Ck \end{array} \right\} \text{CZ} \end{array} \quad \text{I}$$

Men zoekt hier de waarde te vinden van  $\frac{\theta'' - \theta}{2}$  en  $\frac{\theta''' - \theta'}{2}$  wanneer men den kijker beurtelings bij CN en CZ gebruikt, en van  $\frac{\theta''' - \theta}{2}$ , als men deze tusschen de waarnemingen omlegt.

Voorts is  $T$  de passagetijd,  $\Delta t$  de fout van de klok,  $c$  de fout in collimatie,  $k$  die in azimuth en  $b$  de helling. Zijn deze fouten klein, zoo verdwijnen  $k$  en  $c$  door aftrekking, terwijl  $b$  op het niveau wordt afgelezen.

Deze  $b$  hangt echter zamen met den vorm der tappen, waaromtrent drie gevallen kunnen plaats grijpen.

1°. De tappen zijn rond en van gelijken straal. Alsdan wordt de helling der as direct door de aflezing van het niveau aangegeven.

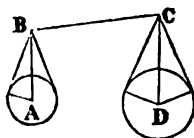
2°. De tappen zijn rond met ongelijken straal. Alsdan wordt de helling der as niet meer direct door het niveau aangegeven, maar men moet aan de aflezing eene correctie

$$\text{aanbrengen} = \frac{1}{2} u \frac{\text{Sin. } g}{\text{Sin. } f + \text{Sin. } g} = x$$

$$\text{of wel } x = \frac{R-r}{2 L \text{ Sin. } 1'' \text{ Sin. } f} \quad (\text{SAWITSCH. Dl. I, pag. 1})$$

waar  $f$  de halve hoek der niveaupannen, en  $g$  die der eerste is,  $L$  de afstand der pannen en  $R-r$  het verschil der stralen. Door dus voor  $b$ ,  $b \pm x$  te schrijven, vermenen de helling der omwentelingsas. Deze bepaling is niet vereischt voor het vinden der breedte, daar de aftrekking verdwijnt.

3°. De tappan zijn ongelijk en onregelmatig. Dit is het geval bij den gebruikten kijker. Hierbij moet vooraf onderzocht worden of een verschil in de hoeken der niveaupannen van invloed kan zijn. Zijn de tappan gelijkvormig, zoo wordt deze fout natuurlijk door het leggen van het niveau geëlimineerd, maar bij ongelijkvormigen, dient dit vooraf nagegaan te worden. Het blijkt dan, dat deze invloed, ingeval de fout der tappan evenredig klein is, van de tweede orde is, en dus verwaarloosd kan worden.



Laat toch  $r$  en  $r + dr$  de stralen zijn bij A en D,  $\varphi$  en  $\varphi + d\varphi$  de hoeken bij B en C, zoo is bij twee vellingen

	1 Niv.	2 Niv.
AB	$\frac{r}{\text{Sin. } \varphi}$	$\frac{r}{\text{Sin. } (\varphi + d\varphi)}$
CD	$\frac{r + dr}{\text{Sin. } (\varphi + d\varphi)}$	$\frac{r + dr}{\text{Sin. } \varphi}$

Nu is de helling van BC evenredig aan

$$1 \text{ Niv. } \frac{r + dr}{\text{Sin.}(\varphi + d\varphi)} - \frac{r}{\text{Sin.} \varphi} \quad 2 \text{ Niv. } \frac{r + dr}{\text{Sin.} \varphi} - \frac{r}{\text{Sin.}(\varphi + d\varphi)}$$

of met  $\text{Sin.} \varphi \text{ Sin.}(\varphi + d\varphi)$  vermenigvuldigend  
 $(r + dr) \text{Sin.} \varphi - r \text{Sin.}(\varphi + d\varphi)$ ,  $(r + dr) \text{Sin.}(\varphi + d\varphi) - r \text{Sin.} \varphi$ .  
 Maar  $\text{Sin.}(\varphi + d\varphi) = \text{Sin.} \varphi + \text{Cos.} \varphi d\varphi$  volgens het theoreem van TAYLOR, en dit substituërende :

$$\text{Eerste helling} = dr \text{Sin.} \varphi - r \text{Cos.} \varphi d\varphi$$

$$\text{Tweede } \quad \quad = dr \text{Sin.} \varphi + r \text{Cos.} \varphi d\varphi - \text{Cos.} \varphi dr d\varphi.$$

Deze bij elkander voegende, vindt men :

Helling  $= dr \text{Sin.} \varphi - \frac{1}{2} \text{Cos.} \varphi dr d\varphi$ , zoo de hoeken  $d\varphi$  verschillen. Zijn deze gelijk, zoo is  $d\varphi = 0$  en de helling alsdan  $= \text{Sin.} \varphi dr$ .

Het verschil van beide is dus  $= \frac{1}{2} \text{Cos.} \varphi dr d\varphi$  en bij gevolg van hoogere orde.

Daar hetzelfde geldt van de hoeken der pannen, waar het instrument in rust, kan men den invloed dezer ongelijkheden, zoo zij klein zijn, verwaarloozen, en deze hoeken dus als aan elkander volkomen gelijk beschouwen.

De as is bij cirkelvormige tappen de lijn, die de middelpunten verbindt. Zijn nu de tappen door afslijten eenigzins onregelmatig geworden, zoo kan men de lijn, die de vroegere middelpunten verbindt, als as blijven beschouwen, waarbij dan ondersteld wordt, dat de verschillen der afstanden tusschen de as en den omtrek der tappen in de verschillende rigtingen, klein zijn ten opzichte dier afstanden zelve.

In dit geval zal de as bij beweging van den kijker van rigting veranderen, en deze verplaatsing kan geschieden in horizontale en verticale rigting. Daar de verplaatsingen steeds klein zijn, kan men deze als onafhankelijk van elkander beschouwen, en dus vooreerst de verandering in azimuth, daarna die in helling nagaan.

De collimatiefout heeft alsdan betrekking op deze as, wel hare rigting in de ruimte verandert, maar wier ligging in het instrument onveranderlijk is. Hieruit volgt, dat de collimatiefout door omlegging bepalende, eene verschillende waarde zoude verkrijgen, bij verschillende hellingen van den kijker, daar de verandering der as in azimuth de collimatiefout in rekening zoude worden gebragt. Door ter dezelfde sterren beurtelings bij CN en CZ waar te komen, elimineert men haren invloed op het eindresultaat.



Zij de as eerst in O, daarna in D, kan men deze verplaatsing beschouwen ontstaan uit de azimuthale OB en de verticale OC.

I. Invloed op het azimuth. Gesteld de plaatsing zij, West — en Oost + noemende, voor eene bepaalde helling des kijkers

	bij KO	KW
CN	+ a	+ a'

zoo zullen bij CZ voor dezelfde helling, deze afwijkingen

CZ	+ a'	+ a,
----	------	------

daar alsdan dezelfde deelen der tappan op de pannen ten, en alles dus volmaakt gelijk blijft. Deze waarde in form. I subst., wordt

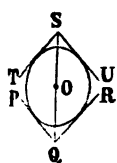
$T + \Delta t - Ac - Bb = P$ , enz., stellende

$$\begin{aligned} \theta &= P - C(k + a) & \theta' &= P' - c(k + a) \\ \theta'' &= P'' - C(k + a') & \theta''' &= P''' - C(k + a') \end{aligned}$$

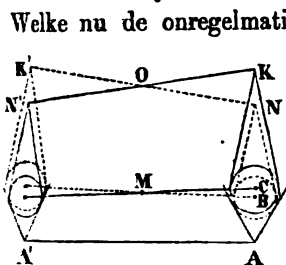
$$\begin{aligned} \text{en dus } (\theta' - \theta) - (P' - P) &= C(a + a') \\ (\theta''' - \theta'') - (P''' - P'') &= C(a + a') \end{aligned}$$

waaruit door aftrekking de fout in azimuth verdwijnt.





II. Invloed op de helling. Laat TSU en PQR de pannen zijn, alsdan beschouwen wij nu het geval, dat de as in de lijn SQ blijft, en bij beweging van den kijker afwisselend rijst en daalt.



Welke nu de onregelmatigheid der tappen is, zoo is het duidelijk, dat men, door het instrument bij CNKO, en CZKW bij dezelfde hoogte van den kijker te nivelleren, 2 hellingen KN' en K'N afleest, waarvan het gemiddelde de helling AA' der

pannen zijn zal. Deze is natuurlijk onafhankelijk van den stand des kijkers, en zal dus, zoo men b. v. bij 70° genivelleerd heeft, ook gelden voor hoogere standen b. v. 80°, waar men ondersteld wordt, zoo als bij de vermelde breedtebepaling, niet meer te kunnen nivelleren.

Zij nu b. v. bij 70° helling van den kijker,  $\frac{1}{2}$  KON =  $\psi$  bij KO, en  $\psi'$  bij KW, en laat  $b, b', b'', b'''$  de niveauaflezingen zijn, zoo is de helling AA'

	KO	KW
CN	$b - \psi$	$b' - \psi'$
CZ	$b'' + \psi'$	$b''' + \psi$

Om nu de helling der as b. v. bij 80° te vinden, moet bij de helling AA' de halve hoek CMB worden gevoegd. Zij deze bij CN =  $\varphi$  voor KO, en  $\varphi'$  bij KW, zoo is weder, daar bij CNKO, dezelfde deelen der tappen op de pannen rusten, als bij CZKW, de helling b. v. bij 80°.

	KO	KW
CN	$b - \psi + \varphi$	$b' - \psi' + \varphi'$
CZ	$b'' + \psi' - \varphi'$	$b''' + \psi - \varphi$

Dit weder in verg. 1 substituerende, vindt men  $T + A c + C k = Z$  stellende

$$\begin{array}{ccc} & O & W \\ CN \theta = Z - B(b - \psi + \varphi) & \theta' = Z' + B(b' - \psi' - \varphi') & \\ CZ \theta'' = Z'' - B(b'' + \psi'' - \varphi'') & \theta''' = Z''' + B(b''' + \psi''' - \varphi''') & \end{array}$$

en dus bij aftrekking

$$\begin{array}{l} \theta' - \theta = Z' - Z + B \{ b + b' - (\psi + \psi') + (\varphi + \varphi') \} \\ \theta''' - \theta'' = Z''' - Z'' + B \{ b'' + b''' + (\psi + \psi') - (\varphi + \varphi') \} \end{array}$$

waaruit volgt

$$(\theta''' - \theta'') + (\theta' - \theta) = (Z''' - Z'') + (Z' - Z) + B(b + b' + b'' + b''')$$

waaruit dus  $\psi$  en  $\varphi$  verdwenen zijn. Hetzelfde geschiedt door het instrument tusschen de waarnemingen om te doen, als wanneer men vindt

$$\theta''' - \theta = Z''' - Z + B(b + b''').$$

Hieruit volgt dus, dat, indien men bij onregelmatige tappen, nivelleert bij KO en KW, afwisselend bij CZ, waarbij de helling van den kijker dezelfde blijft, overigens willekeurig is, men de directe aflezingen van het niveau moet aanwenden, om de einduitkomst geheel te maken van den invloed der onregelmatigheid in den tappen.

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 29<sup>sten</sup> APRIL 1859.

---

*Tegenwoordig* de Heeren: D. BIERENS DE HAAN,  
C. J. MATTHES, J. VAN GOGH, C. H. D. BUYS BALLOT,  
B. VAN REES, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK,  
P. Z. ERMERINS, J. P. DELPRAT, J. G. S. VAN BREDa,  
R. LOBATT0, J. W. L. VAN OORDT, W. VROLIK,  
P. ELIAS, E. H. VON BAUMHAUER, J. W. ERMERINS,  
P. HARTING, G. A. VAN KERKWIJK, C. L. BLUME,  
J. VAN GEUNS, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
V. S. M. VAN DER WILLIGEN, CL. MULDER en van  
de Letterk. Afdeeling de Heer C. LERMANS.

---

De Heer MATTHES, Onder-Voorzitter, opent de vergadering in plaats van den Voorzitter, den Heer SIMONS, door dringende ambtsbezigheden afwezig.

---

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 26<sup>sten</sup> Maart j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

---

De Secretaris berigt, met vriendschappelijk schied van de Heeren STORM BUYSING, VAN DEN BOSCH, STAMKART, VERDAM, VAN DER KUN, J. VAN DER MEER, dat zij mededeeling ontvangen te hebben, dat het om verschillende redenen onmogelijk is, deze vergadering bij te wonen.

---

Worden gelezen brieven ten geleide van boescheuken: 1°. van den Minister van Binnenlandse Zaken (s Gravenhage 9 April 1859, 12 April 1859); 2°. van de Commissie voor de statistieke bescreving der provincie Groningen (Groningen 20 April 1859); 3°. van den Heer H. W. WEYTINGH, Bibliothecaris van het wiskundig genootschap: *Een onmoede Arbeid komt alles te boven* (Amsterdam 1 Maart 1859); 4°. van den Heer ALEJANDRO VILLAN, in naam der Commission de statistique générale d'Espagne, 2° Section (Madrid 17 Februarij 1859); 5°. van den Heer LIHARZIK (Weenen 30 Maart 1859); 6°. van den Heer C. CANTU, Secretaris van het Imp. R. Istituto Lombardo di Scienze Lettere e Arti (Milaan 20 September 1858); 7°. van den Heer BILLET (Dijon 11 April 1859); 8°. van den Heer L. F. A. MULLER (Amsterdam 21 Maart 1859). Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekery en tot schriftelijke dankzegging.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer A. SCHMIDT (Wiesbaden 10 April 1859), ten geleide van een aflevering der *Jahrbücher* van het *Verein für Naturkunde in Nassau*, met het aanbod om de werken van dit *Verein* in ruil te geven tegen die

Akademie. — Wordt besloten, dit aanbod aan te nemen en den Secretaris met de uitvoering te belasten.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. Van Z. K. H. den Prins van Oranje ('s Gravenhage 1 April 1859); 2°. van Curatoren van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amsterdam 31 Maart 1859). — Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt met brieven van de Heeren C. en P. VAN DER STERR (Helder 23 April j.l., Amsterdam 8 Maart j.l.) tabellen van waargenomen waterhoogten ontvangen te hebben, welke hij der Commissie over de daling van den bodem ter hand stelde.

---

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 20 April 1859, N°. 161, 7<sup>e</sup> Afdeeling), bevattende de dankzegging voor het ontvangen verslag omtrent de plaatsing van bliksem-afleiders op het gesticht Meerenberg, waarvan Zijne Excellentie met belangstelling kennis genomen en den inhoud daarvan medegedeeld heeft aan Heeren Gedeputeerde Staten van Noord-Holland. — Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt, met vriendschappelijk schrijven van den Heer J. VAN DER HOEVEN, ontvangen te hebben de omgewerkte verhandeling van den Heer F. A. W. VAN CAMPEN, onder den titel van *Ontleedkundig onderzoek van den Potto van BOSMAN uit de*

*nagelaten aantekeningen van den Heer F. A. W. CAMPEN, Candidaat in de medicijnen. Opgesteld door J. VAN DER HOEVEN.*

Zij wordt in handen gesteld van de H. H. W. VAN DER LIK EN SCHROEDER VAN DER KOLK, met beleefd verzoek, om zoo mogelijk in de volgende vergadering te dienen van berigt, voorlichting en raad, omtrent de plaatsing dezer verhandeling in de werken der Akademie.

---

De Secretaris biedt in naam van den Heer VAN DER LIK, onder begeleiding van een drievoudig schrift (Leiden 14, 17 en 19 April 1859) opmerkingen over de verklaring van de jaarlijksche aberratie van het licht der vaste sterren uit de undulatie-theorie. Zij worden in handen gesteld der Commissie van redactie, met beleefd verzoek, om daaromtrent meening te doen kennen in de eerstvolgende vergadering.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer F. J. S. KART (Amsterdam 19 April 1859), ten geleide van een voor de werken der Akademie aangeboden *Verhandeling van het Intensiteits-kompas en van zijn getuigen op ijzeren en houten schepen.* — Zij wordt in handen gesteld van de Heeren VAN GOGH EN BUYS BALAN, met beleefd verzoek, om, zoo mogelijk in de volgende vergadering, te dienen van berigt, voorlichting en raad, omtrent de plaatsing dezer verhandeling in de werken der Akademie.

---

Onder begeleidend vriendschappelijk schrijven aan den Secretaris, biedt de Heer VERDAM voor de werken der Akademie aan eene *Bijdrage tot de toepassing van het beginsel van D'ALEMBERT overeenkomstig het voorschrift van LAGRANGE*. — Hij doet deze aanbieding vergezeld gaan van het volgende tot toelichting:

Het is bekend dat het *beginsel van D'ALEMBERT* in de Dynamica op de meest algemeene en meest vruchtbare wijze wordt toegepast door middel van het *beginsel der virtuele snelheden*. Deze wijze van toepassen is van LAGRANGE, en bij of met haar gaf hij een voorschrift of eene methode, welke slechts stiptelijk behoeft gevolgd te worden om te geraken tot differentiaal-vergelijkingen, die eenig verlangd oordeel over beweging of, in het algemeen, over uitwerking van bewegende krachten enz. zullen geven. Niet altijd wordt naar deze methode volledig te werk gegaan. Men kan opmerken dat meermalen van het voorschrift wordt afgeweken, veelal zonder voldoende reden, dikwijls ook op eene wijze, welke een minder goeden zin schijnt te hebben, en daarom óf geene óf mindere aanbeveling verdient.

In de Verhandeling, welke hierbij aan de Koninklijke Akademie van Wetenschappen wordt aangeboden, is dit een en ander meer bepaaldelijk aangeduid. Zij heeft de strekking om aan te toonen, dat het voorschrift van LAGRANGE onveranderlijk en, meer algemeen, bij voorkeur behoorde gevolgd te worden in alle die gevallen, in welke men, ter ontbinding van eenig voorstel der Dynamica, gebruik kan en zal maken van het beginsel van D'ALEMBERT. Daartoe worden, louter naar genoemd voorschrift, de oplossingen gegeven van twee zeer bekende maar hoogst belangrijke voorstellen der Dynamica, te weten van de voorstellen tot onderzoek der beweging van een vast ligchaam zoowel om een vast punt als om eene vaste as.

Voor zoo verre den steller der verhandeling bekend of zoo als hij vermeent, is de gang dezer oplossingen gelykzins dezelfde als die, welken men algemeen kent, en hij heeft dan heeft hij grond gevonden om zijn' arbeid aan de Akademie voor te leggen; evenwel mag en moet hij er bijvoegen, dat dit voornamelijk geschiedt met het oog op de verplichting om in de vergadering der Akademie, welk op 29 dezer zal gehouden worden, eenige wetenschappelijke mededeeling te doen.

Wordt besloten, deze verhandeling in handen te stellen van de Heeren LOBATTO en STAMKART, welke beiden verzoeken, om, zoo mogelijk in de volgende vergadering, te dienen van berigt, raad en voorstelting omtrent hare plaatsing in de werken der Akademie.

---

De Heer DELPRAT leest in eigen naam en in naam van den Heer VAN REES een advies voor om in de in de jongste vergadering door den Heer B. GHIJZEN aangeboden *oplossing van een stelkunde problema* enz. Naar het oordeel der beide adviseurs in wier handen, als leden der Commissie van redactie, dit stuk werd gesteld, behoort het niet tot de *Verslagen en Mededeelingen*, maar in de *Verhandelingen* der Afdeeling opgenomen te worden. De genoemde oplossing behelst eene volledige beantwoording van het voorgestelde vraagstuk, voor zoo verre naar als dit kan geacht worden te zijn terug gebragt. De oplossing van twee vergelijkingen van den eersten graad. Op eene geleidelijke en sierlijke wijze wordt de oplossing der vergelijkingen volbragt, en is daar het verband aangewezen tusschen de stelkundige



lossing en eene meeskunstige, vroeger door een der adviseurs (J. P. DELPRAT) geleverd en opgenomen in het VIII<sup>e</sup> deel der *Nieuwe Verhandelingen* der eerste Klasse van het voormalig Koninklijk Nederlandsche Instituut.

De vergadering vereenigt zich met het voorstel der beide adviseurs en besluit tot het opnemen dezer Verhandeling in de werken der Akademie.

Komen in beraadslaging het voorstel van Doctor SASSE, in de jongste vergadering ter sprake gebracht, en de adviezen daaromtrent van de leden der commissie van redactie, welke achtereenvolgend gelezen worden.

De Heer W. VROLIK heeft bij de toezending van het uittreksel uit het Russische tijdschrift geschreven :

Het geven van inhonds-opgaven van vreemde werken behoort eigenlijk niet tot het doel onzer *Verslagen en Mededeelingen*, en over het algemeen zoude het mijn wensch ook niet zijn, dat onze Afdeeling zich zulks tot taak stelde. Maar voor hetgeen in het Russisch geschreven is, zoude ik toch van den regel wenschen af te wijken. Het aantal personen, welke deze taal kennen, is in ons land uiterst gering. Met moeite zelfs heb ik iemand gevonden, die mij voor de lijst der boekgeschenken de vertaling gaf der titels van in die taal ons gezonden werken. De hoeveelheid daarvan neemt jaarlijks toe. Nu vinden wij eenen ijverigen, jongen en zeer bekwamen geneeskundige, die ons, van hetgeen onze bibliotheek in Russische werken bevat, referaten wil schenken.

Naar mijne bescheiden meening mogen wij zulks niet weigeren. Om zooveel mogelijk het gedeelte onzer *Verslagen en Mededeelingen*, dat zich daarmede zoude bezig houden, van het overige te onderscheiden en op zich zelf te

doen staan, zouden wij het met eene bijzondere letter k doen drukken. Welligt vinden wij aldus een' begraven althans tót heden geheel voor ons verborgen schat.

De Heer VAN REES deed van zijne meening die des Heeren VROLIK verschillende, op de volgende wijze blijken:

Ik heb de eer, aan het oordeel mijner medeleden van de Commissie van Redactie de volgende bedenkingen te overleggen, die mij voor alsnog verhinderen, vóór het aanvaarden van het aanbod van Dr. SASSE te adviseren.

1. Het opnemen van inhouds-opgaven van vreemde werken behoort, gelijk reeds de Secretaris opmerkt, niet tot het doel der *Verslagen en Mededeelingen*.

2. Indien men eene uitzondering maakt voor het opnemen van geslachten, is men op den weg, die ook uit te strekken tot andere talen, die door de meeste geleerden in Nederland verstaan worden, als het Deensch en Zweedsch, Spaans en Portugeesch.

3. De Heer SASSE belooft alleen uittreksels betrekking tot sommige takken der natuurkundige wetenschap. Astronomie, Physica, Chemie, Mineralogie, Geologie, Botanie zijn niet ten gesloten. Zijn arbeid zal dus zeer eenzijdig zijn.

4. Het is mij niet bekend, of in de Duitsche *Repertoria* of *Jahresberichte* over Physiologie, Zoölogie enz. ook referat fereerd wordt over de hier bedoelde in het Russisch geslachte vene werken. Zoo ja, dan acht ik het overbodig, de Afdeeling er zich mede bemoeije. Zoo neen, dan komt mij voor, dat het voor de wetenschap in het algemeen nutte deliger zijn zoude, indien de Heer SASSE zich mede als Redacteur van een dier *Repertoria* in verbinding stelde, en einde zijne referaten daarin werden opgenomen. Zijn arbeid zoude dan ook buiten Nederland nuttig zijn.

5. Al de geschriften, door de Afdeeling uitgegeven

den vooraf aan een onderzoek onderworpen, hetzij van een Commissie ad hoc, hetzij van de Commissie van Redactie. De verslagen van den Heer SASSE alleen zouden, ten minste wat de naauwkeurigheid betreft, waarmede hij refereert, zonder eenige contrôle blijven.

7 April 1859.

Zoo als uit hun onderschrift blijkt, hebben de H.H. G. J. MULDER en J. P. DELPRAT zich met de zienswijze van den Heer VAN REES vereenigd.

De Heer VAN HALL daarentegen schrijft het volgende:

Wat mijn gevoelen over de aanvraag van den Heer SASSE betreft, ik zoude er meer vóór zijn, dat aanbod aan te nemen en meen alzoo het volgende op de bezwaren van den Heer VAN REES te moeten antwoorden.

1. Met het geven van uittreksels uit vreemde tijdschriften enz., zijn wij toch reeds inderdaad begonnen door de *inhouds-opgaven* mede te deelen. *Russische* werken worden, zoo als de Heer SASSE teregt opmerkt, anders ongebruikt *begraven*.

2. Eene uitzondering voor *Russische* stukken te maken, zal in de gevolgen geen kwaad doen; want het aantal personen, die zich aanbieden om, zonder geldelijke schadevergoeding, uit hier weinig bekende talen uittreksels te maken, zal waarlijk niet groot zijn.

3. Het eenzijdige zal geen nadeel doen. Of heeft niet altoos eenige eenzijdigheid in alle geschriften der Akademie plaats. Voor sommige vakken toch zijn ijverige medearbeiders, voor andere niet. Dat kan bijna niet anders.

4. Dit bezwaar schijnt het gewigtigst, maar geldt bij mij niet genoeg, omdat ik niet weet, of er werkelijk geregeld uittreksels uit *Russische* stukken in Duitsche bladen voorkomen. Het komt mij echter wel waarschijnlijk voor.

5. Ik wil de *contrôle* gaaarne overgeven, daar het gelijkelijk anders kan, en de verantwoording komt op naam van den Heer SASSE. En bestaat er inderdaad wel altoos een *contrôle* voor stukken, die in de *Verslagen* worden geplaatst. Als geheel *speciale* zaken behandeld worden, zijn de stukken der Redactie — ik voor mij ten minste moet het laten — niet altoos in staat den ingezonden arbeid nauwkeurig te beoordeelen. Kunnen wij de aangehaalde werken altoos naslaan? Zoude de Commissie van Redactie ook veel talrijker moeten zijn, als zij *alle* onderwerpen in opzigt *volkomen* wilde controleren? Men moet dus iets laten aan de goede trouw der inzenders van verhandelingen en waarom zoude dit ook niet kunnen bij den Heer SASSE die als een bekwaam jong mensch bekend is.

Ik zoude dus er voor zijn om, na de inhouds-opgaven ons gezondene buitenlandsche werken, bij wijze van uitspraak dering en om de geheele onbekendheid der Russische werken in Nederland, de uittreksels op te nemen, welke de Heer SASSE ons zal kunnen zenden; maar met zijn naam.

Groningen, 16 April 1859.

De Voorzitter zegt den leden der Commissie van Redactie voor deze beschouwingen dank, acht de vraagpunt op voldoende wijze door haar toegelicht en brengt als nu het aanbod van den Heer SASSE in de orde delijk in omvraag.

Het wordt met twaalf tegen tien stemmen aangenomen.

---

De Heer VOORHELM SCHNEEVOOGT leest in naam en in dien van de H.H. VAN DER BOON M. J. VAN DER HOEVEN, VAN GEUNS en DONDERS het volgende ontwerp-adres voor aan den Minister van Buitenlandsche Zaken.

Op den 19<sup>den</sup> Junij l.l. mogt de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akadèmie van Wetenschappen de eer hebben Uwer Excellentie, bij monde van eene door haar benoemde commissie, het hooge belang voor te houden, dat zoowel voor de wetenschap, als voor de maatschappij gelegen is in eene spoedige regeling van alles, wat op de toelating tot en op het toezigt op de uitoefening der geneeskunst betrekking heeft.

Zij mogt destijds uit Uw. Exc. mond niet slechts de verblijdende verzekering vernemen, dat dit onderwerp ook Uwe belangstelling in die mate had gaande gemaakt, dat men op eene spoedige indiening van de daartoe betrekkelijke wetsontwerpen mogt hopen; ja, zij mogt zelfs de vercerende uitnoodiging ontvangen, later haar oordeel daarover aan Uwe Excellentie wel te willen kenbaar maken. Mocht deze Uwe heuschheid haar reeds verbieden, thans het stilzwygen te bewaren, nu die wetsontwerpen inderdaad aan de 2<sup>de</sup> Kamer zijn ingediend; nog dringender beweegredenen zijn het, die haar nopen haar oordeel, met alle bescheidenheid, maar tevens met rondborstigheid en ernst aan Uwe overweging en behartiging te onderwerpen.

De Afdeeling, zich wel bewust van hare streng wetenschappelijke roeping, zou echter rekenen hare bevoegdheid te buiten te gaan, indien zij al de vier ingediende wetsontwerpen in al hunne bijzonderheden wilde beoordeelen. Zij zou daardoor gevaar loopen van veelal op zuiver administratief of legislatief terrein af te dwalen. Daarentegen mag men van haar, als Koninklijke vertegenwoordigster der wetenschap in ons land, met grond verwachten, dat zij voor de regten dier wetenschappen zal opkomen en hare belangen zal trachten te handhaven, waar beide door het wetsontwerp met verkorting of veronachtzaming bedreigd mogten worden.

Het is daarom dan ook dat van die ingediende wetsont-

werpen het vierde vooral hare aandacht, en wij mogen al aanstonds zeggen, ook hare bezorgdheid in hooge mate heeft gaande gemaakt. Hier toch, waar de wet zal worden en bepalen, op welke mate van kennis, van wetenschappelijke bekwaamheid de Staat voortaan bij zijne geneeskundigheden zal mogen rekenen; hier, waar het derhalve de belangen der maatschappij, waar het de gezondheid en leven harer burgers evenzeer geldt, als de belangen der wetenschap, mag de Natuurkundige Afdeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen niet onbroke blijven, haar oordeel uit te spreken, en mag op vertrouwen, dat het bij Uwe Excellentie goedgunstigen gang zal vinden.

Zij heeft gemeend zich te meer tot dit eene wetsonderzoek te mogen bepalen, naarmate het minder aan twijfel onderhevig is, dat alle bepalingen omtrent het geneeskundig bestuur (z. *Wetsontw.*, 1), dat elke regeling van de uitoefening der geneeskunst (z. *Wetsontw.*, 2) van ondergeschikt beteekenis zijn, ja vaak magteloos zullen blijven, om het doel grootendeels zullen missen, zoolang een geneeskundig personeel tot de uitoefening zijner kunst toegelaten wordt, welks behoorlijke vorming, welks onmisbare kennis en reikende ervaring niet boven elke verdenking verheven is. Uit den graad van algemeene beschaving, van wetenschappelijke ontwikkeling, van ware humaniteit en van praktische ervaring, dien de aanstaande artsen in Nederland bereiken zullen moeten hebben, zal men den invloed der geneeskundige wetenschap en van hare beoefenaren op de maatschappij kunnen berekenen en den rang kunnen toekennen, dien de Nederlandsche geneeskunde, weleer de leidsman en vraagbaak voor de geheele beschaafde wereld, in de andere wetenschappen zal bekleeden.

Voor dat zij tot de beschouwing van het laatste ontwerp overgaat, moet de Natuurkundige Afdeling

haren dank betuigen, voor den spoed, waarmede Uwe Excellentie bovenstaande gewigtige aangelegenheid tot het voorwerp harer zorgen gemaakt en de vruchten daarvan aan de vertegenwoordiging des lands aangeboden heeft.

Met vreugde heeft zij voorts gezien, dat zich ook bij Uwe Excellentie de overtuiging gevestigd heeft, dat de splitsing van den stand der geneeskundigen, zoo als zij tot dusverre in ons land gevonden werd, naar het onbillijke verschil van kennis en bevoegdheid, naar de onwetenschappelijke verdeeling van in- en uitwendige geneeskunst, ja zelfs naar gelang van de plaats en van de bevolking, waar de geneeskunstoefenaar zijne hulp zou bieden, hetzij in de steden, op het platte land, of op de schepen, ten eenemale onpractisch, ongeoorloofd en onhoudbaar is. Moge de kunst zich ook al, bij hare uitoefening, in verschillende onderdeelen laten splitsen, de wetenschap, vanwaar zij allen hun licht moeten ontleenen, is één en ondeelbaar. Zij vormt één organisch geheel. De wetenschappelijke grondslag, waarop elke dier specialiteiten voort moet bouwen, is een voor allen algemeene. Bij het onderzoek naar de bevoegdheid van elken kunstoefenaar, moet derhalve ook één algemeene maatstaf toegepast worden en gelijke eischen aan kennis moeten door gelijke regten en bevoegdheid gevolgd worden. De Afdeeling verheugt zich, dat dit beginsel, bij het tegenwoordige wetsontwerp, op het voetspoor van zoovele andere landen en ten gevolge van zoo veler aandrang ten onzent, is vastgesteld en de éénheid van stand en bevoegdheid daarbij is aangenomen.

Doch hare vreugde werd aanmerkelijk getemperd, toen zij moest erkennen, dat door het wetsontwerp aan dit beginsel op belangrijke wijze tekort gedaan werd door de toelating van twee soorten van geneeskundigen, van gepromoveerde en ongepromoveerde artsen, wier voorbereiding en onderrigt langs geheel verschillende wegen zou plaats kunnen hebben, voor

wier onderzoek geheel verschillende eischen vastgesteld zijn en wier practische bevoegdheid desniettemin door allerlei verschil gekenmerkt en voor beiden geheel onbepaald zou wezen. Ja, hare streugde werd zelfs in ernstige zorgdheid veranderd, toen zij de eischen had leeren kennen die aan den eenen stand van geneeskundigen, de eenvoudige artsen, voor hunne toelating, van staatswege gedaan worden. In de Memorie van toelichting van Art. 2 leest men, dat hierbij als beginsel aangenomen is, dat de toelating als arts niet minder, maar ook niet meer bekwaamheid mag worden geëischt dan *onmisbaar* is. *Onmisbaar* — hoe rekkelijk dit woord ook zijn moge, toch doet het aan, dat de staat zich met het *minimum* van bekwaamheid tevreden wil stellen en het dus den examinatoren tot pligt maakt, slechts naar dat minimum bij den candidaat onderzoek te doen.

Geheel onverklaarbaar is der Afdeeling deze eisch voorgekomen, ja, zij zou zelfs geneigd geweest zijn te onderscheiden dat de wetgever daarbij geen helder en innig besef had van den omvang en den teederen aard der belangen van den arts toevertrouwd, en die toch door de Memorie van toelichting met het praedicaat van gewigtig bestempeld was. Ware het niet dat diezelfde Memorie van toelichting de ongelijke beweegredenen van den wetgever tot zooveel toegevoegde aan de hand gaf en die daarin bestaat: opdat niemand door te hooge eischen late afschrikken om geneeskundige worden. Heeft de wetgever zich tot dergelijke conculcaden laten verleiden, ten behoeve van de geneeskunsttoefenaars dan zou men deze bijna immoreel en ongeoorloofd, en zeer gevaarlijk moeten noemen. Want wat zou er van Staat worden, die dit beginsel in algemeene toepassing en zijne eischen omtrent de bekwaamheid zijner ambten, zijner onderwijzers, zijner regtsgeleerden, zijner waterkundigen enz. enz. steeds tot het minimum bepaalde



opdat niemand van de vervulling dier betrekkingen afschrikt zou worden? Moet die bepaling daarentegen ten gerieve strekken van de maatschappij, dan is zij noodeloos en mist geheel haar doel. De maatschappij toch erlangt daarbij geenerlei deugdelijken waarborg, dat hare belangen goed behartigd zullen worden. De eenige, dien de Mem. van Toelichting haar biedt, is slechts een negative: *dat de geneeskundige namelijk zonder gevaar voor het leven en de gezondheid der ingezetenen zijn beroep zal kunnen uitoefenen*. Zou echter de Staat geene positive, geene andere eischen aan den aanstaanden *pater sanitatis ac conservator, qui dolores curat* behooren te doen, dan dat hij, zonder gevaar voor het leven en de gezondheid der ingezetenen, van zijne bevoegdheid tot de uitoefening der praktijk gebruik kunne maken, dat is te zeggen, dat hij bij zijne roeping om wèl te doen geen giftmenger of moordenaar mag zijn?

De Afdeeling is van meening, dat de Staat veeleer gerechtigd en verplicht was geweest zijne eischen tot het *maximum* op te voeren. Alleen bij erkende behoefte aan meerdere geneeskundige hulp, kan de staat gedrongen worden de eischen, die in het algemeen wenschelijk worden geacht, eenigermate te beperken. Maar de Afdeeling meent te mogen vragen, of zoodanige drang voor het tegenwoordige wel in Nederland bestaat en zulke lage eischen noodzakelijk maakt of wettigt? Is er vrees dat er, bij hoogere eischen, weldra gebrek aan geneeskundigè hulp zal wezen? Behalve dat men teregt zou kunnen beweren dat bij ziekte *geene* hulp doorgaans beter is dan *slechte*, zoo hebben herhaalde berekeningen in den laatsten tijd het ongegronde dier vrees voldoende aangetoond en geleerd dat, bij het overgroot aantal geneeskunst-oefenaren, vooral van de zoodanigen, wier bevoegdheid tot de praktijk ten platten lande beperkt is, ter naauwernood in de eerste 30 jaren, gebrek aan geneeskundige hulp zal ontstaan. Het voorbeeld van

België en van andere landen, alwaar, met inachtneming de hoogste eischen, de éénheid van stand is ingevoerd, ons ook nog in deze tot geruststelling dienen.

Heeft die conniventie soms plaats, om enkele kleine en behoeftige gemeenten of schepen des te eer van geneeskundige hulp te voorzien? Dan toch zou men mogen vragen of het geoorloofd is aan deze geringe minderheid, in behoeften daarenboven op zoo vele andere en betere behoeften kan worden voorzien, de belangen eener overgrootende minderheid op te offeren?

Kon weleer de behoefte aan geneeskundige hulp ten minste in de lande den maatregel wettigen, waardoor, naast de genees- heel- en verloskunde, een tweede beroep in het leven geroepen werd, waaraan mindere eischen en bekwaamheid werden gedaan, maar waaraan ook niet onbepaalde regten werden toegekend, die behoefte heeft reeds lang opgehouden. Ja, die vroegere bepalingen hebben het getal geneeskundigen bovenmate doen toenemen. Hunner vinden ter naauwernood eenen voldoende werkkring en houden zelfs met moeite eenen stand op in de wetenschap, zoo als hij door de waardigheid hunner betrekking en door de gewigtige en teedere belangen, die hun zijne trouw vertrouwd, gevorderd wordt. Werden thans hoogere eischen gedaan, dan zou het evenwigt tusschen de behoefte aan geneeskundige hulp en het aantal geneeskunstoefenaren derom langzamerhand worden hersteld. De Afdeeling van Geneeskunde, die omstandigheid van onschatbare waarde en geloofwaardig is, halve, dat de Staat thans gelukkig niet behoeft te vragen hoe ver men in zijne eischen kan afdalen, om de zekere te erlangen, dat de geneeskunstoefenaren, ook op het buitenland, in de behoefte aan hulp kunnen voorzien; maar hij van het feit mag uitgaan, dat in die behoefte langere tijd voorzien is, en hij dus den maatstaf van de behoefte zoo hoog mag stellen, als in het belang der wetenschap.

der maatschappij wenschelijk geacht moet worden. Van dit onschatbaar voorregt wordt bij dit wetsontwerp geen gebruik gemaakt. De voorgestelde wet doet daarvan vrijwillig afstand. In plaats van der maatschappij betere hulp te verzekeren, zal de wet slechts naar geringere bekwaamheid onderzoek doen. In plaats van den stand der geneeskundigen door hoogere eischen te verheffen, zal zij hem door lagere vernederen. In plaats van den bloei en de ontwikkeling der wetenschap, die den grondslag levert voor eene deugdelijke praktijk, te bevorderen, stelt zij, zoo als straks aangetoond zal worden, maatregelen voor, die aan grondige wetenschappelijke studie ten eenemale den bodem inslaan. Neen, veel liever dan dit te zien gebeuren, zoude de Afdeeling Uwe Exellentie willen verzoeken, dat men de tegenwoordige gebrekkige orde van zaken liet voortdueren, liever dan haar door eene nog veel gebrekkigere te vervangen.

Ja veel gebrekkiger dan de tegenwoordige noemt de Afdeeling de orde van zaken, die thans voorgesteld is. Men zie slechts welke waarborgen voor bekwaamheid de Staat voortaan van de Candidaten zal verlangen; wat derhalve in zijn oog onmisbaar is, wat daarentegen zeer goed gemist kan worden.

\* Uit Art. 2 van het vierde wetsontwerp litt. D, leeren wij de vakken kennen, waarin geëxamineerd zal behooren te worden. Zij zijn:

- a. De genees- heel- en verloskundige praktijk.
- b. De geneesleer.
- c. De ziektekunde.
- d. De ontleed- en natuurkunde van den mensch.
- e. De gezondheidsleer.
- f. De geneesmiddelleer (pharmacodynamia).
- g. De kennis der geneesmiddelen (pharmacologia).
- h. De artsenijmengkunde.

Van het examen in de vakken, sub. b—h vermeld, zijn

vrijgesteld zij, die aan eene Nederlandsche hoogeschool den graad bekomen hebben van Doctor in de geneeskunde.

Zij, die tot dit examen wenschen te worden toegelaten, moeten, tenzij zij den bedoelden graad van Doctor bezitten, het bewijs overleggen, dat zij zich gedurende 2 jaren aan eene of meer instellingen ter verpleging van zieken, in de genees- en heilkunde hebben geoefend en dat zij onder de leiding van een erkend deskundige eenige verlossingen hebben verrigt."

In deze bepalingen liggen dus al de waarborgen voor kennis en bekwaamheid opgesloten, die de Staat van den aanstaanden arts wil vorderen. Inderdaad het is ter naauwernood meer dan tegenwoordig van den plattelands heelemeester verlangd wordt, die daarenboven nog genoeg Latijn moet kennen om de Nederlandsche pharmacopoea te kunnen verstaan. Ja, het is stellig veel minder dan het vorige wetsontwerp (Art. 4, Ontw. 4, 23 Sept. 1857) van de *geneesmeesters* vorderde. En toch zou die stand slechts een ondergeschikte zijn, en werd hij aarzelend en niet dan met veel verontschuldigen, „dat men, door den nood gedrongen, zich verplicht gerekend had van de volheid der eischen „afstand te doen,” door een vroeger wetsontwerp voorgesteld. Voor dien exceptionelen stand, voor die geneesmeesters „die „hun beroep bij uitsluiting op zoodanige plaatsen zouden „mogen uitoefenen, waar in de behoefte aan geneeskundige „hulp op geene andere wijze kon worden voorzien,” werd gevorderd :

1° een voorbereidend examen voor de neder- en hoogduitsche, fransche en latijnsche talen, de beginselen van geschiedenis en aardrijkskunde;

2° een natuurkundig en

3° een geneeskundig toegepast examen.

Het wetsontwerp kan toch niet meenen dat voortaan alle artsen, die gelijke onbeperkte bevoegdheid zullen hebben,

minder behooren te weten dan die exceptionele geneesmeesters, wier praktijk slechts door den drang der omstandigheden gewettigd en tot enkele plaatsen beperkt zou geweest zijn? Neen, die onderstelling is even ongerijmd als beledigend. Maar waarom vindt men dan bij het admissie-examen, zoo als het bij het nieuwe wetsontwerp voorgesteld is, geen enkel woord, dat der maatschappij de zekerheid geeft, dat hare artsen wel opgevoede beschaafde menschen zullen zijn? dat zij door elementair onderwijs in staat zullen wezen hunne eigene taal behoorlijk te schrijven, de oude talen genoegzaam te begrijpen om zich des verkiezende met den historischen gang, maar in elk geval met de terminologie zijner wetenschap, om van niet meer te gewagen, bekend te kunnen maken? dat hij in de nieuwere talen genoeg geoefend zij, om de vorderingen zijner wetenschap, ook buiten onze beperkte litteratuur, te kunnen bijhouden? dat hij van de rekenkunde en andere exacte wetenschappen, dat hij van geschiedenis en aardrijkskunde, in één woord van al die voorbereidende vakken van kennis genoeg geleerd hebbe, en aldus genoegzaam voorbereid zij om tot hoogere studie over te gaan en later als beschaafd en wel opgevoed mensch eene waardige plaats in de maatschappij te bekleeden? Van dit alles wordt met geen enkel woord melding gemaakt. Maar wel wordt er daarentegen bepaald, dat hij den ouderdom van 23 jaren bereikt moet hebben, omdat, volgens de Mem. van Toel., het, met het oog op de gewigtige belangen aan de artsen toevertrouwd, *geraden* SCHIJNT tot de uitoefening van dit beroep niemand toe te laten beneden den leeftijd, voor de gewone meerderjarigheid bepaald. Zou het niet, (de vraag dringt zich onwillekeurig aan ons op,) verkieslijker geweest zijn van den examinandus een bewijs van goed en zedelijk gedrag te vorderen, liever dan bij zoo veel gemis aan essentiële waarborgen, zooveel exceptioneel gewigt te hechten aan eene ouderdomsbepaling, waarvan het

doeltreffende door honderde van voorbeelden gelogenstraf zou kunnen worden en die niet bij magte is eenig kwaad te voorkomen maar wel voor velen eene onbillijke belemmering zal uitmaken? Doch, hoe het zij, al wilden wij den wel eens aangevoerden grond van verontschuldiging voor het gemis aan waarborgen voor elementair onderrigt, laten gelden : dat niet ligt iemand zonder de noodige voorbereiding tot de studie van de geneeskunde zal overgegaan zijn en zich aan het admissie-examen zal wagen te onderwerpen, — voor eene andere veel ergere leemte weet de Afdeeling inderdaad geene enkele verklaring te vinden. Zij is in het volstrekte stilzwijgen gelegen, hetwelk het wetsontwerp omtrent de natuurkundige wetenschappen in acht neemt. Geene enkele bepaling vinden wij, welke ons de zekerheid geeft, dat de candidaat zich daarmede met vrucht zal bezig gehouden hebba. Geen enkel woord, zelfs in de Memorie van toelichting, dat hare kennis bij hem onderstelt? Zij, de natuurkundige wetenschappen, die in den tegenwoordigen tijd teregt de alpha en de omega van alle geneeskundige studie geacht worden te zijn; zij, zonder wier opzettelijke beoefening, zonder wier degelijke kennis, geen' vooruitgang op den weg der geneeskundige wetenschap meer mogelijk, geene vruchtbare toepassing daarvan op het leven meer denkbaar is, worden hier met stilzwijgen voorbijgegaan. In strijd met de geschiedenis, die ons leert dat de uitnuntendste geneeskundigen tevens ijverige beoefenaren van de natuurkundige wetenschappen geweest waren, en alleen voortbouwende op den daaraan ontleenden grondslag, hunnen roemvollen naam in de geneeskunde verworven hebben, schijnt het wetsontwerp aan de natuurkundige wetenschappen eene ondergeschikte waarde toegekend te hebben. In strijd met elk welgeordend studieplan, zoowel hier te lande als elders vastgesteld, hetwelk, al moge men het niet voor elken candidaat verplichtend houden, toch den besten leiddraad voor het examen aan de hand kan geven, daar

het al de noodzakelijke vakken in hante geleidelijke opvolging omvat; in strijd hiermede wordt noch vóór, noch bij het toelatingsexamen eenige bijzondere plaats aan haar toegekend. In strijd met vroegere rapporten, zoowel door de commissie tot regeling van het hooger onderwijs en door de commissiën tot regeling der geneeskundige zaken, als door de Nederlandsche maatschappij tot bevordering der Geneeskunst aan de Regering ingediend, in strijd met het afzonderlijk advies door den Hoogleraar G. J. MULDER uitgebragt, wordt geen opzettelijk onderzoek naar de kennis in de natuurkundige wetenschappen verplichtend gemaakt. In strijd met de dagelijksche ervaring, die ons leert, dat, zonder ruimere natuurkundige kennis, het juiste inzicht in, het gelouterde begrip en de rationele toepassing van de tegenwoordige geneeskunde ten eenemale onmogelijk zijn, wordt door den Staat het onderzoek daarnaar niet onmisbaar geacht. En leert ons die ervaring niet dagelijks, dat, zonder die kennis, de geneeskunst-oefenaar het niet veel verder brengen kan, dan tot eenzijdige en bekrompene opvatting van zijn verheven vak, waarin hij geen' anderen rang bekleeden kan, dan dien van een bloot receptenschrijver, een ruwen empiricus, die alligt tot eene nietswaardige routine vervalt, waarin hij geenszins *altijd zonder gevaar voor het leven en de gezondheid zijner medeburgenen zijn beroep zal uitoefenen?* Wil men de verdere bewijzen, men hoore slechts de eerlijke en waarheidslievende oudere geneeskundigen, en men zal uit aller mond de waarschuwende klagte vernemen, dat zij, bij gemis aan deugdelijke opleiding in de natuurkundige wetenschappen, in de onmogelijkheid verkeeren, de latere vorderingen der geneeskunde bij te houden en ze in weldadige toepassing te brengen. Ja, het is zoo; bij gemis aan ruimere kennis van chemie en physica, van stel- en meetkunst, blijven de meeste hoofdstukken der tegenwoordige physiologie voor hen eene *terra incognita*, zijn vele hoofdstukken der pathologi-

sche anatomie voor hen geheel onbegrijpelijk; missen pathologie en therapie, vooral physische en chemische diagnostiek, semeiotiek, ophthalmiatriek, orthopaediek, electrotherapie, hygiëne, diaetetica en wat niet al meer, hare rationele basis, en zijn de geneeskundigen verplicht (en dit zijn nog de beteren) enkele resultaten der natuurkundige wetenschappen, ook zonder dat zij geheel door hen begrepen worden, op goed geloof van anderen blindelings toe te passen.

Tegenover het algemeene streven om de geneeskunst te verheffen in de rei der wiskunstige wetenschappen, dreigt het wetsontwerp haar ten onzent weêr te vernederen tot eene bloote giskunst. Te regt werd het reeds door onzen MULDER in zijn boven aangehaald advies bewezen: dat de eenige grond van de onzekerheid in de geneeskunst alleen in het gemis aan natuurkundige kennis en natuurkundige methode gelegen was. „Wat al klanken,” zeggen wij hem na „wat al klanken, in „plaats van verklaringen, wat al schijnzaken in de plaats van „werkelijkheid! De geneeskunde zelve heeft er gedurende „eeuwen onder gebukt gegaan, dat onder de elementen van „opvoeding, niet als voornaamste grondslag was opgenomen, „dat datgene alleen gekend wordt, hetwelk tot klaarheid is „gekomen, hetwelk het eigendom des kenners is geworden. „Stelsels volgden stelsels op, in elke eeuw weder geheel andere, „terwijl toch de eenvoudige waarheid deze is, dat alle stelsels „in de geneeskunde verwerpelijk zijn, en zij daarentegen als „eene ervaringswetenschap mag begroet worden.” Klaagde deze geleerde, en teregt, reeds over het verzuim, ten gevolge waarvan de kennis der natuur niet onder de middelen van lager en gymasiaal onderwijs was opgenomen, noemde hij de nadeelige werking, die dit verzuim op den verstandelijken toestand der nederlandsche natie reeds had uitgeoefend, zóó groot, dat men naauwelijks eenige andere reden daarnevens zou kunnen stellen; betreurde hij het toen reeds, dat Nederland voor als nog niet aan deze kennis gewigt



scheen te hechten, tenzij ze middellijk ter verkrijging van eenen stand in de maatschappij werd gevorderd; hoe moet men dan wel over een wetsontwerp oordeelen, waarbij die kennis zelfs voor dit laatste geval niet eens noodig geacht schijnt te worden en bij het toelatings-examen tot de geneeskundige praktijk, als geheel overtollig, niet genoemd wordt?

Zoo gaarne zouden wij het in twijfel willen trekken, dat het wetsontwerp van de onderstelling uitgaat, alsof de kennis der natuurkundige wetenschappen voor den aanstaanden geneesheer overbodig ware en gemist kon worden; zoo gaarne zouden wij het tegenspreken, dat het wetsontwerp de maatschappij genoeg gebaat rekent met geneeskunstoefenaren, wier practische ervaring zich op een half gekend gebied met onvoldoende hulpmiddelen van onderzoek ontwikkelen en bewegen moet; maar waarom dan voor die vakken niet een afzonderlijk examen gevorderd of, hetgeen trouwens minder verkieslijk en uitvoerbaar geweest ware, ze onder de vakken voor het eindexamen opgenomen?

Misschien zou men willen beweren, dat het wetsontwerp de kennis der natuurkundige wetenschappen stilzwijgend onderstelt en haar indirect noodig rekent, voor, zoover de examinandus toch zonder haar geene physiologie, geene pathologie, pharmakodynamiek of therapie zou hebben kunnen leeren, en hij dus ook indirect, bij het onderzoek naar de kennis in deze vakken, tevens blijken van bekendheid met de natuurkundige wetenschappen zal behooren te geven. Heeft de zucht tot vereenvoudiging van het examen daartoe aanleiding gegeven, waarom, zoo vragen wij, dan de zaak niet nog eenvoudiger en beknopter gemaakt en het onderzoek naar alle andere vakken, behalve naar de genees-heel- en verloskundige praktijk, achterwege gelaten? Het practisch onderzoek zou toch zeer wel zóó ingerigt kunnen worden, dat daarbij, tevens de mate van kennis in geneesleer, ziekte-, ontloed- en natuurkunde enz. enz., die de candi-

daat aan het ziekbed medebrengt, aan het licht trad? Maar neen, de wetgever begreep, en zeer teregt, dat de candidaat in al deze vakken afzonderlijk behoorde geëxamineerd te worden, opdat zijne speciale kennis daarin mogt blijken. In de vakken, wier meer speciale beoefening hij onmisbaar achtte, vergde hij ook een afzonderlijk examen. Die echter, waarin geen afzonderlijk onderzoek door hem gevorderd werd, waaromtrent hij zich noch van de voorafgegane beoefening, noch van de tegenwoordige mate van kennis wilde vergewissen, derhalve de kennis van de natuurkundige wetenschappen, achtte hij voor den aanstaanden geneeskunststoefenaar ook van minder gewigt. De gevolgtrekking kan niet missen. Maar hiertegen is het, dat de wetenschap in naam en in het belang der menschheid krachtdadig moet protesteren. Hiertegen is het, dat de Natuurkundige Afdeling der Akademie met ernst en nadruk haar stem moet verheffen en het nogmaals moet verklaren, dat het voor den aanstaanden geneeskundige op verre na niet voldoende is, dat hij eene weinig grondige en hoogst onvolledige kennis van de natuurkundige wetenschappen bezitte; dat het niet meer van den tegenwoordigen tijd is de natuurkundige wetenschappen bloot als hulpwetenschappen voor de geneeskunde te beschouwen, maar dat deze laatste in de rei der eersten moet opgenomen en de geneeskundige zelf *natuurkundige* moet worden. In het innigste verband tot de hem omringende natuur moet hij worden opgevoed, door hare beoefening, moeten zijne zintuigen gescherpt, zijn waarnemingsvermogen geoefend, zijn oordeel ondersteund worden om beter te leeren zien, beter te leeren kennen, beter te leeren onderscheiden, beter het verborgene te leeren uitvorschen, beter het gevondene te leeren combineren dan eenig andere; in één woord: de geneeskundige behoort *natuurkundig opgevoed* te worden. Moeten nu de natuurkundige wetenschappen eene zoo belangrijke plaats in zijne oplei-

ding bekleeden, dan mogen zij ook bij het onderzoek naar zijne bekwaamheden, voor zijne toelating tot de practische loopbaan niet gemist worden.

Het zij zoo, dat de Staat het beginsel van vrijheid van onderwijs ook op de geneeskundigen wille toepassen, alhoewel het wetsonwerp daarin niet volkomen consequent geweest is, daar het van eenige candidaten het bewijs vordert, dat zij zich gedurende twee jaren aan eene of meerdere instellingen ter verpleging van zieken in de genees- en heilkundige praktijk geoefend hebben; het zij zoo, dat de Staat in zijne zelfverloochening zoo ver ga, om kostbare instellingen voor onderwijs ten behoeve zijner burgers te onderhouden en het toch volstrekt lijdelijk aan te zien, dat deze haar ongebruikt laten liggen; het zij zoo, dat hij van het disciplinair toezigt over den gang der studie geheel afstand doe en er dus in het geheel niet meer naar wille vragen, waar en hoe de candidaat zijne kennis verkregen hebbe, — wij kunnen in dit alles zijne liberaliteit waarden, — mits hij des te naauwgezetter en strenger, bij het *onderzoek* naar den omvang en den aard der kennis en der bekwaamheid zijner aanstaande geneeskundigen, te werk ga. Hoe vrijer de *studie*, des te strenger het examen. De Afdeeling der Akademie is daarvan zoo doordrongen, dat zij het regt en de billijkheid ten volle erkent, dat de Staat zich door een eindexamen van de verkregene kunde en practische bekwaamheid van al de aanstaande kunstsoefnaren vergewisse, ook van hen, die aan zijne instellingen van onderwijs opgeleid mogten zijn. Het is toch erkend, dat aan de nederlandsche hoogeschole de hulpmiddelen voor practisch onderwijs in de genees-, heel- en verloskunde, niet overal en ten allen tijde zoo ruim zijn, als de behoefte van den leerling zulks wel moet vorderen. Het aantal lijders, in de academische clinica behandeld, en aan het onderwijs dienstbaar gemaakt, de tijd, aan dit onderwijs besteed, zijn

vaak te gering om de practische vorming te voltooijen. Mogen die kleinere clinica in sommige opzigten wenschelijk, ja voor den beginnenden practisant te verkiezen zijn boven groote en uitgebreide ziekeninrigtingen, die zonder onderscheid of keuze voor het onderwijs gebezigd worden; toch sluit dit de noodzakelijkheid niet uit van uitbreiding van de bestaande clinica, die trouwens bij twee der hoogeschoolen reeds geprojecteerd zijn, het sluit de wenschelijkheid niet uit van het bezoek van uitgebreidere ziekeninrigtingen. Dáár vooral zal de toekomstige arts, na aan de hoogeschool reeds voorbereid te zijn door de onmisbare theoretische kennis en door de ervaring van gewone ziektegevallen, na er geoefend te zijn in gewone kunstbewerkingen en in de hulp, bij een normaal verloop der baring te verleenen, zijne kennis en ervaring meer in bijzonderheden en op ruimere schaal kunnen uitbreiden, zich ten slotte kunnen voorbereiden voor eene verlichte behartiging der gewigtige belangen, die de maatschappij hem later zal toevertrouwen.

Toetsen wij nu het wetsontwerp aan dezen billijken, evenzeer in het belang der maatschappij als der wetenschap gestelden eisch, dan moeten wij helaas erkennen, dat het daaraan, althans voor de niet aan eene Akademie gepromoveerde artsen, in geenerlei opzicht voldoet. Immers afgezien van het gemis van onderzoek naar de kennis in de natuurkundige wetenschappen, in de psychiatrie, in de geregtelijke geneeskunde, om van andere belangrijke meer theoretische onderdeelen, zoo als historia medicinae enz. niet te gewagen, is het examen zelf zoodanig ingerigt, dat het onmogelijk behoorlijke waarborgen van bekwaamheid kan leveren. De ervaring heeft het voldoende geleerd, dat de eischen, bij een examen te stellen, niet scherp genoeg omschreven kunnen worden en ten slotte hunne bepaling vinden niet bij de examinatoren, maar bij de examinandi. De gemiddelde graad van bekwaamheid der candidaten dringt zich

daarbij noodzakelijk als maatstaf op. Heeft de examiner aanvankelijk gemeend meer te kunnen eischen, en heeft hij werkelijk meer geëischt, de ondervinding dat daaraan niet voldaan wordt, overtuigt hem alras, dat hij ze in de gegevene omstandigheden te hoog had opgevoerd, en hij brengt ze dus onwillekeurig terug tot het peil, hem van lieverlede door de candidaten aangegeven.

De Afdeeling nu, houdt zich overtuigd dat het wetsontwerp, tot wet verheven zijnde, dit peil weldra tot eene ongekende laagte zou doen dalen. Één enkel examen slechts (en dit is reeds eene groote leemte in het wetsontwerp) wordt voorgeschreven om de onbepaalde regten als geneeskuntoefenaar deelachtig te worden. Met het oog op de vakken bij dit examen genoemd, zou de studie doorgaans worden aangevangen en ingerigt. Slechts weinigen zouden beseffen, welke voorbereiding noodzakelijk is, om de genoemde vakken grondig te kunnen beoefenen. De gemakkelijkste en minst kostbare weg, die onmiddellijk tot het doel schijnt te leiden, zou door de meesten gekozen worden. Die weg zou zelfs voor zoodanigen openstaan, die in hunne jeugd niets geleerd hebben van hetgeen den beschaafden en ontwikkelden man moet vormen. Die weg zou dus ook door de zoodanigen worden ingeslagen, die door gemis aan verkregen kundigheden, elken anderen weg voor zich zien afgesloten, en weinigen zouden terugdeinzen voor de eenige hinderpaal, die hunne intrede in de maatschappij met de onbepaalde regten van geneeskuntoefenaar in den weg staat. Zonder litterarische, historische, wis- en natuurkundige voorbereiding, zouden zij veelal onmiddellijk de geneeskunde tot onderwerp hunner studie kiezen, en het gevolg daarvan zou zijn, dat grondige kennis ook in de geneeskundige wetenschappen niet verkregen werd.

Zullen de candidaten dan allen bij het examen worden afgewezen? De Afdeeling is er genoegzaam zeker van, dat

dit niet het geval zal zijn, ja dat veeleer hunne kennis, hoe gebrekkig ook, den maatstaf voor de verdere eischen aan de hand zal geven en dat zoodoende waarschijnlijk de meesten zullen worden toegelaten, omdat de eischen, waaraan zij moeten voldoen, of te laag gesteld, of niet volledig genoeg omschreven zijn.

Er is echter nog meer. Bij de volkomen vrijheid van onderwijs, bij het gemis aan verplichte disciplinaire of voorbereidende examina, vreest de Afdeeling dat slechts zeer weinigen van het hooger onderwijs aan de Akademiën of wel van dat aan de Athenaea, zelfs van dat aan de klinische scholen gebruik zullen maken, alwaar men op den gang hunner ontwikkeling nog altijd eenig voor hen zoo lastig, maar voor de maatschappij onmisbaar toezigt houdt. Bij gemis hiervan is het eindexamen, zoo als het bij het wetsontwerp wordt voorgesteld, het éénige, maar daardoor ook het weinig voldoende middel om behoorlijke waarborgen voor de bekwaamheid van den candidaat op te leveren. Immers aan de kleinste inrigtingen van ziekenverpleging, door de minst geschikte voorgangers in de praktijk, zal de afrigting voor dit eenige af te leggen examen al ligt kunnen worden beproefd en wel, meestal met het gevolg, dat de candidaat worde toegelaten. De ervaring leert, hoe ligt die mindere strengheid in examina ingang vindt. Het is waar, bij de bestaande vrijheid van onderwijs, kan niet verlangd worden, dat de vereischte kundigheden aan staatsinstellingen zijn opgedaan. Maar de Staat zal zich toch wel overtuigd willen houden, dat nergens de gelegenheid daartoe zoo goed bestaan kan, als aan die instellingen van onderwijs, die door zijne zorg met al het noodige zijn toegerust en worden onderhouden. Deze overtuiging echter leidt als van zelf tot het wenschelijke van zoodanige wetsbepalingen, welke het gebruik maken van deze instellingen kunnen bevorderen, al ware het

alleen omdat, volgens het oordeel der Afdeeling, geene examina en vooral niet één enkel eindexamen, tot eene juiste beoordeeling van de verkregene kundigheden in staat stelt; terwijl daarentegen de afgeloopen akademische weg reeds op zich zelf eenigen waarborg levert, die niet geheel ter zijde gesteld mag worden. Wie, zonder iets van proefneming of onderzoek te hebben bijgewoond, en geholpen door eenige handboeken, is afgerigt en daardoor slechts oppervlakkige kennis verkregen heeft, zal, bij de gevorderde proeve, vaak niet minder stand houden dan diegene, bij wien klare en blijvende voorstellingen, door aanschouwelijk onderwijs, in merg en bloed zijn overgegaan. Dit kan althans het geval zijn bij hen, die geregeld het onderwijs aan de akademiën hebben genoten en daarvan bij elk examen bewijzen hebben afgelegd. Niets is er daarentegen dat daaromtrent van hen eenigen waarborg geeft, die zich elders tot het eindexamen bekwaam gemaakt hebben.

De regeling van het eindexamen, zoo als het thans is vastgesteld, biedt derhalve geenerlei waarborg voor den Staat. Ja, wat meer is, zij zal eene onbillijkheid in zich bevatten jegens de studenten der hoogeschole, die, den beteren, maar langeren en kostbaarder weg doorloopende, zich aan meerdere examina moeten onderwerpen, om welligt bij het eindexamen minder gunstig te slagen dan hij, die den korteren en minder kostbaren, maar ook tevens minder deugdelijken weg verkoos en desniettemin aan het einde gelijke onbeperkte regten tot de uitoefening der geneeskunst zal erlangen. Eenige routine, aan het ziekbed verkregen, zal hem, zoo hij ook al geheel onkundig mogt gebleven zijn in de natuurkundige wetenschappen, zoo hij ook al in de leervakken (*Wetsontwerp b—h*) minder bedreven mogt blijken te zijn, toch bij het practische examen vaak den schijn van meerdere bekwaamheid en zodoende het diploma als arts doen winnen.

Ten opzichte van de bekwaamheid van geen der candi-

daten zal derhalve het eindexamen eenigen degelijken waarborg opleveren, noch van hen, die van de vrijheid van onderwijs gebruik maakten, om elders de middelen tot hunne vorming te zoeken, noch van hen, die aan onze Hoogescholen gepromoveerd zijn, en dáár, bij hare tegenwoordige gesteldheid, de gelegenheid tot toereikende practische vorming misten. Dat examen, voor den Staat zoo kostbaar, voor de examinatoren zoo tijdroovend en voor de candidaten zoo lastig, zal derhalve in eene ijdele vertooning ontaarden. Men zal te zekerder kunnen voorspellen, dat het niets meer zal wezen, als men in aanmerking neemt, hoe groot het aantal vakken is, waarover dit eindexamen moet loopen; hoe groot het aantal candidaten zal wezen, dat zich voor dit ééne jaarlijksche examen zal aanbieden; hoe moeilijk het zal zijn degelijke examinatoren daarvoor te vinden; hoe groot de inspanning, hoe afmattend de arbeid, hoe pijnlijk de taak voor hen zal zijn. Ja door dit alles zal de onuitvoerbaarheid, even als de ontoereikendheid daarvan alras blijken.

Na al het tot dusver aangevoerde, zal het Uwe Excellentie wel niet bevreemden, dat de Natuurkundige Afdeeling van de Akademie van Wetenschappen zich gedrongen gevoelt te verklaren, dat het aanhangige wetsontwerp, mogt het tot wet verheven worden, 1°. de nadeeligste gevolgen zal hebb voor de *natuur- en geneeskundige wetenschappen*; 2°. den *geheelen geneeskundigen stand* op aller-betreurenswaardigste wijze in schatting en beteekenis zal doen dalen; 3°. der *maatschappij* groot onheil zal aanbrengen, en eindelijk 4°. verderfelijk zal wezen voor den bloei der *instellingen van hooger onderwijs*.

1°. Men achte dit eerste *gevaar voor de natuur- en geneeskundige wetenschappen* niet te gering. Want al zullen er ook nog eenigen gevonden worden, die er prijs op stellen aan eene Nederl. Hoogeschool den titel van Doctor te verwerven, en al zullen er onder dezen nog enkelen zijn,



die met vrucht, ja met roem de natuur- en geneeskundige wetenschappen aldaar zullen beoefenen, toch zal hun getal betrekkelijk gering zijn en zelfs van lieverlede geringer worden. In getalsterkte zal dus de wetenschap aan de Akademiën zeker verliezen en door dit verlies zal voor haar menige uitstekende aanleg en intellectuele kracht verloren gaan, waardoor de natuur- en geneeskundige wetenschap, althans aan de Akademiën, minder zullen bloeijen. Maar ook verder zal zich die treurige invloed laten gevoelen. Want zijn de geneeskundigen, die zoo gebrekkig opgeleid en zoo onvolledig geëxamineerd zijn, eens in de practijk doorgedrongen, dan zal hun niet slechts het gemis van vroegere oefening, maar ook van tijd en gelegenheid, altijd een' onoverkomelijken hinderpaal opleveren voor verdere wetenschappelijke ontwikkeling. Dat gemis aan geregeld, aan grondig, aan elementair, aan natuurkundig, ja aan universitair onderwijs zal altijd bij hen eene leemte nalaten, die zij door hun geheele leven niet meer zullen kunnen aanvullen. Waar de gronden eener wetenschap niet goed gelegd zijn, daar kan men er des noods zoo veel van opvangen, als gevorderd wordt, om een practisch examen af te leggen; maar nimmer zal die kennis veelsijdig genoeg en toereikend wezen, om er later op voort te bouwen en haar op onbekrompene en doeltreffende wijze toe te passen. Tot een, des noods behendig, routinier zal de arts zich kunnen verheffen; maar op den titel van wetenschappelijk man, zal hij nimmer aanspraak mogen maken.

Door de mindere beoefening van de natuur- en geneeskundige wetenschappen, zal de band verbroken worden, die de wetenschappen aan elkander houdt, zal de invloed verzwakt worden, dien zij wederkeerig op elkander moeten uitoefenen. Daar nu, zoo als vroeger reeds betoogd is, de geneeskunde haren hechtsten grondslag in de natuurkundige wetenschappen moet vinden, zoo kan men gerustelijk be-

weren : dat een wetsontwerp, hetwelk dit onverbreekbare verband uit het oog verliest, even nadeelig op de eene als op de andere wetenschap zal werken, en alle wetenschappen daarvan den verderfelijken invloed zullen ondervinden.

Nauwelijks een half jaar geleden, achtte de wetgever in Frankrijk het noodzakelijk, den graad van *bachelier des lettres* ook van hem te vorderen, die tot de geneeskundige studiën wenschte toegelaten te worden, ten einde (zoo drukte de mem. van toel. zich uit) het geheele verval der geneeskundige studiën te voorkomen; en thans zou men bij ons het *baccalaureat des sciences* niet eens vorderen en daardoor het verval dier studiën nog vergewissen en bespoedigen? O neen, de Natuurkundige Afdeeling heeft een te groot vertrouwen in Uwer Exellenties ware humaniteit en verlichten geest, dan dat zij zulk een noodlottig besluit van haar zou kunnen verwachten, waartegen bijna alle wetenschappelijk gezinde geneeskundigen als uit eenen mond zouden moeten protesteren. Want teregt vreezen zij, en de Akademie met hen, dat 2°. de *stand der geneeskundigen* daardoor eene allergevoeligste vernedering zoude ondergaan. Immers al het streven van de meeste aspirant-geneeskunstoefenaren, zou alras daarheen gerigt zijn, om zich zoo spoedig mogelijk voor het eindexamen voor te bereiden. Het zou een afrigten, een dresserer zijn van het begin tot het einde der studie-jaren, waarbij meer op besparing van tijd, geld en moeite, dan op het verwerven van degelijke kennis en wezenlijke bekwaamheid gelet zou worden. Tot het maatschappelijke leven zal alles door de breede poorte willen heenstroomen, wier toegangen niet door hoogere eischen van en herhaald onderzoek naar de bekwaamheid bemoeijelikt is; en het getal geneeskunstoefenaren, die met zoo weinig kosten en moeite, de onbeperkte volmagt tot uitoefening der praktijk kunnen verwerven, zal meer en meer buiten verhouding komen tot

de behoefte. Degelijke, wetenschappelijke doctoren zullen daarentegen zeldzamer en zeldzamer te voorschijn treden en dan nog van lieverlede uit de praktijk verdrongen worden door halfweters en routiniers, die geen ander doel hebben dan om in de uitoefening van hun vak hun middel van bestaan te vinden; die zich derhalve alles zullen moeten getroosten om de overmatige concurrentie maar vol te kunnen houden. De stand der geneeskundigen, weleer zoo geacht en geëerd, aan wier leden het leven en welzijn en de teederste belangen der ingezetenen moeten worden toevertrouwd, zal door die verachtelijke broodstudie niet langer op den eerenaam van *wetenschappelijk* mogen aanspraak maken, maar door routine en geldbejag tot een deerniswaardig laag peil van wetenschappelijkheid en waardigheid verzinken. Dit peil zal nog lager worden, doordien ouders uit de fatsoenlijke klassen der maatschappij er teregt bezwaar in zullen vinden om hunne zonen tot een beroep op te leiden en voor te bereiden, hetwelk wetenschappelijk en maatschappelijk hoe langer zoo meer aan geringschatting en minachting zal worden blootgesteld.

Kan het wel anders dan dat 3°. de *maatschappij* van dit alles de heillooze terugwerking zal ondervinden? Zal het niet een onheil voor haar zijn, wanneer hare leden zich voortaan moeten toevertrouwen aan menschen, die bij hunne toelating aan goenen hooger eisch te voldoen hadden, dan dat zij *zonder gevaar* voor het leven en de gezondheid der burgers hun beroep zouden kunnen uitoefenen; menschen van wie men geenerlei waarborg vorderde, dat zij eene beschafte opvoeding genoten hadden, waardoor hun oordeel gescherpt, hunne kennis vermeerderd, hun hart veredeld hadden kunnen worden? Zal het geen onheil voor haar zijn, wanneer uit zulke menschen de geneeskundige raden en de gezondheidsraden zullen moeten worden zamengesteld

z. *Ontw.* 1), waaraan het toezigt over de uitoefening der geneeskunst, en over alles, wat tot de gezondheid der burgers betrekking heeft, opgedragen zal wezen? Wat kan van zulk een toezigt, wat van den invloed der geneeskunde op de strafregtspleging, op de opvoeding der kinderen verwacht, indien de geneeskundigen geene bewijzen kunnen te geven, dat zij hunne studie zoo begonnen, zoo voortzetterden en zoo voltooiden, als niet alleen noodig en misbaar is, om, volgens plicht en geweten, hun beroep te oefenen; maar ook om op den weg van wetenschappelijke ervaring geregeld te blijven voortgaan, ja zoo als volstrekt noodzakelijk is, om op den duur de bevoegdheid tot toezigt te blijven bezitten?

Dien weg — de Natuurkundige Afdeeling aarzelt oogenblik het onbewimpeld uit te spreken — dien kan men nergens beter leeren bewandelen dan aan de Hoogleescholen of aan de Inrigtingen, die met haar genoegzaam gelijke lijn gesteld kunnen worden. Dáár toch alle een voldoende aantal leeraars werkzaam; dáár alleen zij de hulpmiddelen op ruimere schaal te vinden, die bij het onderwijs en de beoefening der genees-, maar vooral der natuurkundige wetenschappen niet gemist kunnen worden. Enkele leerlingen mogen ook zonder deze hulpmiddelen hetzij door uitstekenden aanleg, of door andere toevallige gelukkige omstandigheden er in slagen om zich met voldoendeheid tot het gevorderde examen voor te bereiden; en mogen het buiten de staatsinstellingen van onderwijzen eene gewenschte en eervolle hoogte in de wetenschap te brengen; de zoodanigen echter zullen altijd tot de uitzonderingen behooren. Eene wet, vooral als de onderwijzen mag niet zoo zeer, nog minder alléén de uitzonderingen maar moet den regel in het oog houden. De regel is, dat de aanstaande geneeskunststoeffenaar buiten de

demische hulpmiddelen wel tot een examen gedresseerd, maar niet tot een degelijk en wetenschappelijk geneesheer gevormd kan worden.

Het zijn dan ook 4°. de *Akademiën*, die weldra den verderfelijken invloed van het wetsontwerp, zoo het tot wet verheven mogt worden, zullen ondervinden. Al wil men het beginsel van vrijheid van onderwijs ook laten gelden, al wil men het zelfs toejuichen, dan toch moet men elken maatregel betreuren, die de natuur- en geneeskundige faculteiten aan onze Akademiën, ja zelfs het geheele universitaire onderwijs in kwijning zal brengen.

Hoe weinigen zullen voortaan nog den langeren moeilijkeren en zooveel kostbaarder weg aan de Hoogescholen en Athenaea verkiezen boven elken korteren, gemakkelijkeren, en zooveel minder kostbaren, die toch eveneens tot de onbeperkte uitoefening der geneeskunst kan leiden? Er zullen dus ongetwijfeld elk jaar minder studenten in de geneeskunde op de rol der akademieburgers worden ingeschreven. Konde men nu nog maar verwachten, dat de jonge lieden uit den wezenlijk fatsoenlijken stand daartoe zouden overgaan, maar neen, — het zullen bij voorkeur de zoodanigen zijn, die *alleen* met tijdelijke goederen gezegend, maar daarom nog niet met aanleg en ijver toegelust zijn; de zoodanigen, die door de voorstellingen van de vrijheid en genoegens, die het studentenleven kenmerken, en geenszins door dorst naar wetenschap tot de Akademie getrokken worden. Maar noch hun rijkdom, noch hunne vrijheidszucht, noch hunne genoegens zijn bij magte der Akademie bloei en leven te verzekeren, indien de wetenschappelijke zin sluimert en de studiejiver flauw is.

Ja, kwijnen zullen de natuur- en geneeskundige faculteiten niet slechts door het geringer aantal, maar ook door den flauweren ijver van leeraren zoowel als van leerlingen. Niets toch prikkelt den onderwijzer meer tot voortgezette

beoefening van zijn vak, tot verduidelijking en opheldering zijner voordragt, dan wanneer een groot aantal weetgierige hoorders zijne lessen bijwoont. Niets wekt den naijver der studenten onderling meer op, dan wanneer zij zich met elkander velen in het strijdperk der wetenschap mogen oefenen. Het draagt meer tot hunne speciale ontwikkeling bij dan de voortdurende wrijving van hunne denkbeelden aan die van anderen. En wat zullen wij zien gebeuren? Dat het onderwijs der leerlingen in de natuur- en geneeskundige collegiën tot een minimum gereduceerd zal worden. Voor de natuurkundige faculteit, wier lessen voor het grootste deel door de studenten in de geneeskunde worden bijgewoond, lijken de lessen evenmin twijfel, als voor de geneeskundige. Twee belangrijke faculteiten zullen kwijnen en het universitaire onderwijs zal daardoor feitelijk voor een groot deel te gronde gaan. Acht de Staat het universitaire onderwijs niet noodig, ja zelfs niet wenschelijk voor de aanstaande geneeskundigen; wil de Staat het beginsel van vrijheid van onderwijs tot in zijne uitersten consequent volhouden; wil hij heffe de leerstoelen voor de natuur- en geneeskundige vakken op; hij sluite al die kostbare inrigtingen van bibliotheken, derwijs, musea, laboratoria, clinica enz.; ja hij schaffe de Akademiën liever af, dan ze aan langzame tering prijs te geven. Maar, zoo hij aldus zijne instellingen van hooft-onderwijs voor de aanstaande artsen overbodig acht, wil hij ook van den ambtenaar naar de Oost-Indië, van den ingenieur van den waterstaat, van de aanstaande landbouwkundigen evenmin, dat zij aan de Akademiën te Delft en te Breda gevormd zijn geworden. Is de Staat daarenboven door drongen van de noodzakelijkheid of althans van de wenschelijkheid dat zijne instellingen van onderwijs bestaan blijven; is hij overtuigd, dat zijne aanstaande geneeskundigen aldaar de beste opleiding kunnen genieten, wil hij daarbij toch het beginsel van vrijheid van

wijs niet geheel laten varen, dan zij hij consequent in zijne overtuiging en billijk jegens de maatschappij zoowel als jegens de studenten aan de hoogeschoolen, en stelle zijne eischen voor het toelatingsexamen voor *allen* ten minste zoo hoog, als diegene, waaraan de kweekelingen der Hoogeschoolen moeten beantwoorden. Wil iemand van zijne inrigtingen van hooger onderwijs geen gebruik maken, het sta dezen vrij, mits hij later maar bewijze, dat hij elders even goed onderwijs genoten en evenveel kennis en ervaring heeft opgedaan, als van de leerlingen der Hoogeschool bij de verschillende examina gevorderd kan worden.

Getroost de Staat zich groote offers om, ten behoeve zijner onderdanen, kostbare instellingen van onderwijs te onderhouden, dan kan hij ook begeeren, dat deze daarvan gebruik zullen maken. En wil hij dit ook al niet verplichtend maken, dan toch blijft hij in zijn volste regt, indien hij verlangt dat allen, vóór zij tot het practische leven worden toegelaten, de bewijzen leveren van bekwaamheid in die vakken, die hij, blijkens zijne inrigting van het hooger onderwijs, voor den geneeskunstoefenaar wenschelijk, ja onmisbaar acht. Laat hij van dien billijken eisch niet af, dan laat het zich tevens voorzien, dat de meeste geneeskundigen zelve zullen verlangen aan de Hoogeschool hunne opleiding te ontvangen en hunne studiën aldaar te voltooijen. Vermeerdering van den materiëlen en intellectuëlen bloei der Akademiën zal daarvan het indirecte gevolg zijn.

Na aldus de bezwaren uiteengezet te hebben, die bij de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen gerezen zijn tegen het wetsontwerp, regelen- de de wijze van toelating der geneeskundigen, veroorlooft zij zich ten slotte in weinig woorden de beginselen te formuleren, naar welke zij meent dat zoowel hunne toelating als de uitoefening hunner praktijk behoorde geregeld te worden.

Éénheid van stand en derhalve ook éénheid pligten en regten. Dus: gelijke verpligting om bewijzen:

dat 1°. de elementaire, 2°. de wis- en natuurkundige, 3°. de genees-, heel- en verloskundigeenschappen goed en degelijk zijn geleerd en 4°. deze drie vakken genoegzame ervaring verkregen om tot eigen eer en voordeel en tot welzijn anderen tot de praktijk toegelaten te worden.

Ten slotte veroorlooft zij zich nog een paar opmerkingen:

De eerste geldt de zoogenaamde disciplinaire examina, wier behoud aan de Akademiën zij niet alleen wenschelijk acht, maar waarin zij zelfs eenige wijzigingen zou wenselijk gebragt te zien. Aan de bedenking, dat de tijd daarvoor eerst gekomen zou zijn bij de vaststelling eener wet op het hooger onderwijs, wier noodzakelijkheid door allen erkend en wier uitvaardiging met klimmende belangstelling beid wordt, zoude zij willen te gemoet komen, door de Excellentie in overweging te geven, of er wel wezen bezwaren zouden verbonden zijn aan eene voorloopige, zonderlijke regeling van het hooger onderwijs, voor zo ver het de geneeskunde aangaat. Hoe het zij, *allen* zou aan soortgelijke disciplinaire examina onderworpen moeten worden, hetzij deze aan de professoren der Akademiën, wel aan speciale commissiën van staatswege werden opgedragen. Een gelijktijdig examen in al die vakken, bij de intrede in het maatschappelijke leven, acht de Afdeeling even onpractisch, verkeerd en onbillijk, als het weglaten van vele vakken bij het eindexamen haar noodlottig ongeoorloofd toegeschenen is.

De tweede aanmerking is in de vraag opgesloten, of wel



de vestiging van eenen raad van deskundigen ten dienste van het Ministerie en ter vertegenwoordiging van de geneeskundigen, niet nu reeds vele van de bestaande grieven zoude kunnen wegnemen, de uitvaardiging en invoering van goede en doeltreffende wetten op de toelating tot, en de uitoefening van de geneeskunst zou kunnen bespoedigen en gemakkelijker maken, en eindelijk aan de geneeskunstoefenaren meer waarborgen zou kunnen verstrekken voor eene billijke en verstandige behartiging hunner maatschappelijke en wetenschappelijke belangen?

Het antwoord hierop wil de Afdeeling met volle vertrouwen aan Uwe Excellentie overlaten.

Met de mededeeling der bovenstaande bezwaren, wenschen en opmerkingen meent zij aan hare roeping beantwoord, en aan hare dure verplichting voldaan te hebben, en beveelt zij thans de daarbij besprokene belangen der menschheid en der wetenschap met ernst en nadruk aan Uwe gemoedelijke zorg en wijsheid aan.

De Voorzitter zegt der Commissie dank voor haren uitvoerigen en zorgvuldigen arbeid en opent de discussie omtrent de strekking van genoemd ontwerp.

Bij de beraadslaging daarover voeren de Heeren SCHROEDER VAN DER KOLK en F. Z. ERMERINS in de eerste plaats het woord. Beiden hadden eenigen meerderen terugblik gewenscht op den tegenwoordigen staat van zaken, waardoor op betreurenswaardige wijze nu reeds bestaat, hetgeen tot een nader voorschrift zoude worden, zoo de wet, waartegen het ontwerp gerigt is, tot stand mogt komen. Nu reeds kan elke heelmeeester of geneesheer ten platten lande, zich op bestelling van hier, tegen gereed geld, zonder persoonlijke overkomst, eene doctorale bul uit de Universiteiten van

Giessen en van Jena doen toekomen, en wordt toe niets anders vereischt dan het schriftelijk antwoord op eene schriftelijke practische vraag. Om het gebruik van uitoefening der geneeskundige praktijk hielden in het lande te verkrijgen, wordt een geleerd onderzoek eene der geneeskundige faculteiten onzer Hoogeschool gevorderd, maar dat, volgens een bepaald in den vorigen tijd ontvangen voorschrift niet langer dan eenen reurende drie uren mag worden voortgezet.

Bij de beantwoording dezer bedenking, door de Heeren SCHNEEVOOGT en VAN GEUNS opmerken, dat over dit misbruik, waarvan zij het verderfelijk achtten, staan toestemmen, naar huune meening, in het niet kan gehandeld worden, vermits het zal wettelijk opgeheven, zoo het ter sprake zijnde ontwerp bij 's Koninkrijks regering zelve ingang vindt. Zij wijzen daarbij op, dat de in een groot gedeelte van Duitschland bestaande orde van zaken, alwaar de toekenning van den doctoralen titel geen regt geeft tot de uitoefening der geneeskundige praktijk, dat alleen door het examen wordt toegekend.

De Heer F. Z. ERMERINS oppert eenigen twiifel omtrent eene der conclusiën van het ontwerp, welke de wensch wordt uitgedrukt, dat reeds voorloopend onderwijs in de geneeskunde wettelijk moge worden geregeld en in verband gebragt met de evenwel wet op de uitoefening der geneeskunde. Een dergelijke scheiding en eene dergelijke vaststelling van onderwijs voor eenen enkelen tak van wetenschap spreker bedenkelijk, wegens het onverbreekbaar verband, hetwelk alle vakken van wetenschap onderling aaneen hecht.

De Heeren SCHNEEVOOGT en VAN GEUNS antwoorden, dat ongetwijfeld eene spoedige geheele regeling van het hooger onderwijs, waarnaar reikhalzend wordt uitgezien, verre te verkiezen ware, maar dat deze welligt zich nog lang zal laten wachten, en dat in dezen stand van zaken, eene provisionele regeling van het onderwijs in de geneeskunde de voorkeur verdient, ook met het oog op de vele daartoe gevorderde hulpmiddelen en op de geheel eigenaardige eischen van dit onderwijs.

De Heer W. VROLIK acht het wenschelijk dat daar, waar in het ontwerp op de gevaren gewezen wordt van het verlaagde peil der eischen tot vorming van den arts, ook de aandacht der regering gevestigd worde op het heden meer en meer zichtbaar wordende voordeel, dat jonge lieden uit de hoogere en gegoede standen der maatschappij aan de bestudering der geneeskunde de voorkeur geven boven andere vakken van toekomstig bestaan, een voordeel, dat, naar hij vrees, zal ophouden zich te vermenigvuldigen, zoodra de eischen dezer levensbestemming zoo laag gesteld worden, als het tegenwoordige wetsontwerp zulks doet.

De Heer SCHNEEVOOGT beseft de juistheid dezer opmerking, welke hij gaarne nog in het ontwerp-adres zal opnemen.

De Voorzitter sluit de beraadslaging en brengt de algemeene strekking van het ontwerp-adres in omvraag, welke daarna met eenparige stemmen wordt aangenomen.

Over eenige ondergeschikte punten van redactie geschiedt eene korte wisseling van gedachten, waarna de vergadering met eenparige stemmen hare goedkeu-

ring hecht aan het ontwerp en tot verzending d  
van aan den Minister van Binnenlandsche Zaken  
sluit.

Wordt tevens besloten om het niet alleen in  
proces-verbaal dezer zitting op te nemen, maar d  
van ook afdrukken afzonderlijk in den hande  
brengen, en deze te zenden aan elk der leden  
de Eerste en Tweede Kamer der Staten-Genera

---

De Heer BIERENS DE HAAN draagt het volg  
voor :

In het zoo even ontvangen 1<sup>e</sup> Stuk van het 9<sup>e</sup>  
der *Verslagen en Mededeelingen* komen eenige aanmerk  
voor van ons geacht medelid, den Heer LOBARRO, op  
Regel van NEWTON ter bepaling van het aantal onbes  
bare wortels in eene hoogere magtsvergelijking. Daarin  
(zie o. a. Nr. 2 en 10) ondersteld, dat het mijne b  
ling zoude geweest zijn „de algemeene geldigheid van  
„TONS regel, als leidende tot het juiste aantal onbestaa  
„wortels” te bewijzen; en wordt daartegen zeer terege  
gekomen.

Hoezeer nu aan dit misverstand de belangrijke o  
kingen van den Heer LOBARRO te danken zijn, me  
het niet ongepast met een enkel woord genoemde aa  
kingen te beantwoorden.

In de aangehaalde Aanteekening (*Verslagen en Mededeelingen*, dl. VIII, blz. 249) heb ik aangevoerd, dat „he  
„van belang ontbloomt kan worden gerekend, dat er l  
„grepen of middelen bestaan, om *voorloopig*, al zij he  
„niet *altijd* of *algemeen*, het aantal dier onbestaanbare  
„tels te bepalen, en dat *hieronder* zeker het kenmer  
„NEWTON eene voorname plaats bekleedde.” Wanneer

had kunnen bedoelen, dat die regel algemeen geldig zoude zijn ter volkomener bepaling der onbestaanbare wortels, dan zoude ik dien, bij een vraagstuk zoo gewigtig als het onderwerpelijke, wel nimmer tot de vooraf bepaalde, niet algemeene, *kunstgrepen* hebben gebragt. En dit lag dan ook zoo weinig in mijne bedoeling, dat ik onwillekeurig den te stelligen toon van NEWTON overnam bij het opgeven van zijn kenmerk — hierop alleen heeft de Heer LOBATTO waarschijnlijk gelet — en in zoo verre ligt de oorzaak van het misverstand aan mij, hoezeer in het vervolg genoegzaam het tegendeel blijkt, daar bijv. bladz. 255 wordt aangevoerd „dat de onbestaanbare wortels in de afgeleide vergelijking zeker dergelijke in de oorspronkelijke aangeven”, en niet omgekeerd.

Maar mijne bedoeling was eene andere, en bragt mij daarom ook tot de bewijsvoering, die den Heer LOBATTO minder eenvoudig voorkomt. Zij moest namelijk hoofdzakelijk dienen, om de kenmerken uit de afgeleide vergelijkingen van de tweede magt opgemaakt, — en die soms tot een ongerijmd aantal van minstens  $2n - 2$  onbestaanbare wortels zouden voeren, — te toetsen aan de afgeleide vergelijkingen van de derde magt. Daarbij bleek het toch, hoe en wanneer twee of meer dier kenmerken op hetzelfde paar onbestaanbare wortels sloegen, en dus ook wanneer die kenmerken weder een nieuw paar van zulke wortels aangaven.

Tot dit bewijs, dat ik algemeen wenschte, had ik de  $(a-1)^{\circ}$ , de  $a^{\circ}$  en de  $(a+1)^{\circ}$  afgeleide vergelijkingen nodig.

Hierop antwoordt de Heer LOBATTO kortelijk dat, zoo er eenig misverstand bestaat, dit alleen zijn oorsprong vindt in de al te positive uitdrukking door den Heer BIERENS DE HAAN ten slotte van zijn opstel gebezigd, om den regel als *algemeen geldende* te

doen beschouwen ; en hiertegen heeft spreker gemeen  
naar zijne bescheiden oordeel, met regt te mo  
opkomen.

---

De Heer v. s. m. VAN DER WILLIGEN biedt e  
opmerkingen aan over de kleur *van een aangeli*  
*stalen veer in gepolariseerd licht*. Zij worden in  
den gesteld van de Commissie van redactie.

---

Niemand heeft iets verder voor te stellen e  
vergadering wordt gesloten.

---

# OVER DE KLEUR

KEENER

## BLAAUW AANGELOOPEN STALEN VEËR

IN

### GEPOLARISEERD LICHT.

DOOR

**V. S. M. VAN DER WILLIGEN.**



JAMIN heeft reeds voor eenige jaren bij de Fransche Akademie eene verhandeling ingediend over de kleuren, die op eene metaal-oppervlakte door eene dunne oxydlaag en dergelijken worden ontwikkeld \*). Zoo ver mij bekend is, is echter die verhandeling niet verder dan door een uittreksel in het licht gegeven en ook in POGGENDORFFS *Annalen* vindt men, ter aangehaalde plaatse, niet meer dan eene vertaling van dat uittreksel. Bedoeld onderzoek is het punt van uitgang geweest voor JAMINS proeven en onderzoekingen omtrent de elliptische polarisatie, die door metalen en, zoo als ten laatste bleek, door bijna alle stoffen bij reflectie aan het licht wordt medegedeeld.

Juist door proeven, die ik met den bekenden toestel van

---

\*) POGGENDORFFS *Annalen. Ergänzungsband. II. S. 299.*

JAMIN, voor het onderzoek van gereflecteerd licht, in het stelde, werd ik teruggeleid tot het nagaan der kleur gewone blaauw aangelopen horologie-veër; en in het trouwen dat eene vermelding mijner waarnemingen n heel ondienstig zal worden geacht, dewijl ik nergens bepaalds hieromtrent verneld vond, wil ik ze een uitvoerig beschrijven.

Het stukje veër werd loodregt gesteld op het tafeld den toestel van JAMIN en met behulp der Nicols licht daarop terugkaatsen, dat in verschillende azim gepolariseerd was en nam het dan in een ander az van polarisatie waar. In de eerste plaats wilde ik de onderzoeken, die het licht *a*, gepolariseerd in het vlak van reflectie, of wel het licht *b*, gepolariseerd loodregt o vlak van reflectie, bij verschillende hoeken van inval De analyseur en de polariseur beiden moesten daarto naauwkeurig in deze hoofd-azimuthen geplaatst w hiertoe geraakt men echter zeer gemakkelijk door de kleursveranderingen, die men bij deze proeven in h reflecteerde licht kan waarnemen, dewijl de beide l bij gekruiste polarisatie-vlakken, alleen dan zuiver verlangde hoofdstanden loodregt op elkander staan, neer én door eene voorwaartsche én door eene achter sche beweging van een van beiden *dezelfde* tint aar licht wordt medegedeeld. Deze wijze om de Nicols vereischte hoofdstellingen te plaatsen geeft eene groote keurigheid.

. Voor het licht *b* bevond ik op deze wijze voor d geschreven hoeken van inval de volgende kleuren :

Hoek van inval

17° . . . . . zeer breekbaar groen.

20° . . . . . zeer breekbaar groen.



25° . . . . .	blauw groen.
30° . . . . .	blauw, streep F. VAN FRAUENHOFER.
35° . . . . .	iets blauwer.
40° . . . . .	indigo-blauw.
45° . . . . .	indigo.
50° . . . . .	violet.
55° . . . . .	rood violet.
60° . . . . .	oranje.
65° . . . . .	geel oranje.
70° . . . . .	vuil geel.
75° . . . . .	geel met veel wit.
80° . . . . .	geel met veel wit.
85° . . . . .	groenachtig geel.

In het begin en vooral in het midden dezer reeks is de kleur bijzonder goed waar te nemen; tegen het einde daarentegen wordt zij langzamerhand met zeer veel wit gemengd; het donkerste punt voor het gereflecteerde licht vond ik bij een' inval van  $51^{\circ} 15'$ .

De kleur van het licht  $\alpha$ , dat in het vlak van reflectie gepolariseerd is, is op verre na zoo juist niet aan te geven, daar zij met zoo buitengewoon veel wit gemengd is; alleen door den analyseur in het vereischte azimuth te laten staan en den polariseur terug te draaijen tot in den stand bijna loodregt daarop, door dus het waargenomen licht al meer en meer te verzwakken, kon ik daaromtrent tot eenig nader uitsluitel geraken. Naar aanleiding van dit onderzoek houde ik het daarvoor, dat dit licht steeds groen is en bij grootere hoeken van inval zoo als  $70^{\circ}$  eenigzins grijsgroen wordt.

Deze kleuren kunnen wel niet anders dan toegeschreven

worden aan de interferentie van licht, dat van de voora-  
 achtervlakke der dunne oxydlaag gereflecteerd wordt,  
 zoo verre zal dan ook hare afleiding geene moeilijkhe-  
 den baren.

Buiten de genoemde kleurverschijnselen treden echter  
 geheel andere op, zoodra de polariseur niet meer in of  
 een der hoofd-azimuthen staat, maar een tamelijken  
 daarvan verwijderd geplaatst wordt. Bij alle standen  
 den polariseur laat zich dan ligt voor den analyseur  
 stand opsporen, waarbij het gereflecteerde licht tot  
 minimum van intensiteit wordt gebragt; de kleur van  
 waargenomen licht is dan indigo-blaauw; en bij eene  
 en achterwaartsche beweging van den analyseur, even  
 van den polariseur, ziet men het waargenomen licht  
 cessivelijk, door dit minimum heen, alle kleuren van  
 blaauw, violet, oranje, tot geel toe, doorloopen, zoo als  
 JAMIN, ter aangehaalde plaatse, S. 302, sub N°. 1  
 meldt wordt. Deze kleurverschijnselen zijn vooral he-  
 waer te nemen, wanneer de polariseur ongeveer in een  
 muth van  $45^\circ$  gesteld wordt en bij grootere hoeken  
 inval en reflectie, van  $50^\circ$  en  $60^\circ$  bijv.

De verklaring dezer kleuren is niet meer zoo eenvou-  
 als die der eerste; zij zijn niet meer af te leiden uit  
 eenvoudige samenwerking van twee stralen, die in een  
 vlak gepolariseerd zijn en een zeker wegverschil ten  
 zien van elkander bezitten; integendeel moeten daartoe  
 vier de lichtstralen in rekening worden gebragt, wa-  
 boven sprake was; namelijk: de beiden gepolariseerd  
 vlak van inval, die van de voor- en achtervlakke der  
 laag worden teruggekaatst en de twee anderen, die, lo-  
 op het vlak van inval gepolariseerd, door de voor- en  
 de achtervlakke van de oxydlaag worden uitgezonden  
 andere woorden: de verklaring dezer kleuren vordert

onderzoeking omtrent de interferentie van twee elliptisch gepolariseerde stralen, waarvan de eene door de voor- en de andere door de achtervlakte der oxydlaag wordt voortgebracht. De straal echter, gepolariseerd in het vlak van reflectie, die van de achtervlakte der oxydlaag wordt teruggekaatst, schijnt onder de vier genoemde weinig invloed op het resultaat te zullen uitoefenen, daar zij slechts eene geringe intensiteit moet bezitten, te oordeelen naar de geringe kleuring in het in het vlak van reflectie gepolariseerde licht, die wij boven opmerkten; vooral geldt dit voor grootere hoeken van inval,

---

Het bleek mij al spoedig, dat de kleurverandering in het licht *b*, gepolariseerd loodrecht op het vlak van inval, eene vrij snelle en groote afneming in het wegverschil der interferende stralen eischte, die, geheel verschillend van hetgeen bij de gewone kleurverschijnselen van dunne plaatjes wordt aangenomen, alleen nog zoude zijn af te leiden uit het verlies of de winst in phase, die zoodanig gepolariseerd licht bij reflectie ondervindt.

Ten einde eenigzins te kunnen bepalen, welke de grootheden voor elliptische polarisatie zijn, die voor ijzer-oxyd behooren te worden aangenomen, en welken coëfficiënt van breking men derhalve aan de dunne oxydlaag, die zich op het staal vormt, heeft toe te schrijven, heb ik voor een stukje gepolijsten *lapis haematites* (bloedsteen) den hoek van voornamen inval opgenomen en gelijk aan  $67^{\circ} 15'$  gevonden. Deze waarde is mogelijk wel wat te klein, en de oorzaak hiervan kan, zoo als uit de onderzoeken van JAMIN \*) blijkt, wel gedeeltelijk in het gebrekkige politoer worden gezocht.

---

\*) *Annales de Chimie*. XIX. p. 319.

Voorloopig echter geeft deze waarde naauwkeurig g  
voor den coëfficiënt van breking van de oxydlaag 2.

De dikte van een dun plaatje moet voor schuin  
val van het licht worden vermenigvuldigd met den c  
van den hoek  $\sigma$  van breking; alzoo bijv. zal hier voor  
dat onder een' hoek van  $80^\circ$  wordt teruggekaatst, ind  
dikte van het plaatje  $d$  genoemd wordt, als wegv  
voor de stralen, die van de voor- en achtervlakte ge  
teerd worden, in rekening moeten worden gebracht:  
maal de grootheid  $d \cos. 24^\circ 24' = d \times 0.911$ .

Naar de tafel van NEWTON vind ik voor het blaau  
eerste orde van de ringen met wit middelpunt een w  
schil van 4572 in tien millioenste van een millime  
voor het wit der tweede orde 5672, waarvan het m  
5122; en door berekening vond ik voor de ringe  
wit centrum naar de formules van NEWTON, voor het  
met veel wit, dat tusschen die beide tinten in moe  
len 5300. Als waarde dus voor de dubbele dikte der

laag neem ik als gemiddelde aan  $5250 \times \frac{1}{2.38} = 2205$

eenvoudigheidshalve wil ik echter in het volgende alle  
heden in de overeenstemmende waarden, die voor luch  
den, blijven uitdrukken en stel de aldus uitgedrukte  
bele dikte der oxydlaag  $2 D = 5250$ .

Wanneer men nu eenige der boven voor het li  
opgegeven kleuren neemt en de corresponderende w  
schillen bepaalt, vindt men, gebruik makende van d  
van NEWTON:

HOEK INVAL.	WEGVERSCHIL.	2 D Cos. . v	VERLIES IN WEGVERSCHIL
0°	groen . . . . . 5250	5250	0
30°	blauw . . . . . 4572	5133	561
50°	violet . . . . . 3612	4972	1360
65°	geel oranje . . 1220	8456	3636
85°	wit . . . . . 508	4770	4262

in ik het zeer weinig gekleurde groenachtig geel voor van boven eenvoudig als wit heb aangenomen.

gemiddelde golflengte van het licht bedraagt, volgens ENHOFER, 5700; in plaats dus van een winst van  $\frac{1}{2}$  atie voor het licht, dat loodregt op het vlak van ie gepolariseerd van de achtervlakte der oxydlaag wordt gekeaatst, of liever van een even groot verlies voor het ens gepolariseerde licht, dat van de voorvlakte wordt gekeaatst, zoo als men oppervlakkig geneigd zoude zijn, de latere onderzoekingen van JAMIN, aan te nemen, t men dit verlies eerder op  $\frac{3}{4} \lambda$  te moeten stellen.

zoo schijnt naar de hier beschrevene waarnemingen en oekingen, die ik voorloopig sluit, te moeten worden omen, dat de hier gevolgde weg voor gewone dunne es nog niet volkomen op dunne oxydlagen kan wor- egepast, of wel, en meer waarschijnlijk, dat bij de aatsing op de vlakte van afscheiding tusschen staal yd voor het licht, dat loodregt op het vlak van re- gepolariseerd is, eene verandering in phase optreedt, wij nog niet kennen, en gelijksoortig met die, waar-

van JAMIN spreekt \*), en die misschien van den norm tot den scherenden inval wel tot een verlies van eene undulatie meer kon klimmen, even gelijk bij de reflectie de afscheiding van lucht en oxyd de winst van de een de andere grens eene halve undulatie bedraagt.

---

\*) *Annales de Chimie*. XXXI. p. 186.

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 28<sup>sten</sup> MEI 1859.

---

*aanwezig* de Heeren: J. W. L. VAN OORDT,  
MONS, P. ELIAS, F. J. STAMKART, W. VROLIK,  
MULDER, C. H. D. BUYS BALLOT, R. LOBATTO,  
AN REES, M. C. VERLOREN, W. C. H. STABING,  
M. VAN HASSELT, F. C. DONDEERS, P. HARTING,  
VON BAUMHAUER, D. J. STORM BUYSING,  
C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN GOGH,  
HALBERTSMA, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
BLUME.

---

het proces-verbaal der gewone vergadering van  
9<sup>sten</sup> April j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en  
vastgesteld.

---

Secretaris berigt met vriendschappelijk schrij-  
ven de H.H. J. VAN DER HOEVEN, VAN DER  
MESCH en VAN BREDa het berigt ontvangen te  
zijn, dat het hun, om verschillende redenen, on-

mogelijk zal zijn de vergadering van heden te wonen.

---

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandse Zaken ('s Gravenhage 9 Mei 1859, N°. 186, en 10 Mei 1859, N°. 167); 2°. van den Minister van Buitenlandse Zaken ('s Gravenhage 10 Mei 1859, N°. 167); 3°. van den Secretaris van H.H. Curatoren der Geneeskundige School te Leiden (Leiden April 1859); 4°. van den Heer J. ROSENTHAL, 2<sup>den</sup> Secretaris der Physica en medicinische Gesellschaft te Würzburg (Würzburg 26 April 1859); 5°. van den Heer MAX. SCHUBERT, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft in Halle (Halle 1 April 1859); 6°. van den Heer P. PHOENIX, Secretaris der Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde (Giessen 23 Maart 1859); 7°. van den Heer HERRICH-SCHAEFFER, Secretaris van het Geologisch-mineralogisch Verein te Regensburg (Regensburg 1 Febr. 1859); 8°. van den Heer W. MANN, Secretaris der Königl. Societät der Wissenschaften te Göttingen (Göttingen 15 April 1859); 9°. van den Heer A. MENGE, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft te Dantzig (Dantzig 1 Januarij 1859).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Heer W. MANN, Secretaris der Naturkundige Vereiniging in Nederlandsch Indië (Batavia 31 October 1858); 2.



1. Heer J. PIJNAPPEL Gz., Secretaris van het Koninklijk Instituut voor de taal- land- en volkenkunde in Nederlandsch Indië (Delft 20 Mei 1859); 3°. van den Heer P. J. VERMEULEN, Bibliothecaris der Hogeschool te Utrecht (Utrecht 20 Mei 1859); 4°. van den Heer VAN SYPESTEYN, Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('sGravenhage 23 Mei 1859); 5°. van den Heer DE GRAAF, Secretaris van het Entomologisch Genootschap te Leiden (Leiden 21 Mei 1859); 6°. van den Heer J. VAN EYK, Secretaris der Vereeniging voor Volkskunde te Amsterdam (Amsterdam 20 Mei 1859); 7°. van den Heer J. A. GROTHE, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 23 Mei 1859); 8°. van den Heer EBERT, Secretaris van het Oostenrijksch Ferdinandeum te Insbruck (Insbruck 16 Mei 1859); 9°. van den Heer SIEBERT, Secretaris der Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a/M. (Frankfort 18 Mei 1859); 10. van den Heer QUETELET, Secretaris der Academie royale des sciences, des lettres et beaux arts de Belgique (Bruxelles 14 Mei 1859); 11°. van den Heer J. L. LEZ, buitenlandsch lid der Akademie (Gend 19 Mei 1859); 12°. van den Heer OMALIUS D'HALLOY, binnenlandsch lid der Akademie (Halloy 16 Mei 1859). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt met schrijven van den Heer J. VAN DER STREE (Amsterdam, 9 Mei 1859) ontvallen te hebben tabellen van waargenomen waterstanden, welke hij der Commissie over de daling van de bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt dat de door den Heer  
DER WILLIGEN voor de *Verslagen en mededeel*  
aangeboden verhandeling door de Commissie van  
dactie is aangenomen.

---

Wordt gelezen de volgende brief van den  
c. LEEMANS, lid der Afdeeling Letterkunde der  
ninklijke Akademie van Wetenschappen (Leiden  
26<sup>sten</sup> Mei 1859):

De onderzoekingen nopens verschillende stoffen u  
Nederlandsche Overzeesche bezittingen, die meer of mi  
schikt zouden zijn tot het bereiden van papier, hebb  
eene proeve herinnerd, die tot gelijk doel, een tw  
jaren geleden, hier te lande genomen werd, doch wa  
evenmin als aan den daarbij verkregen uitslag, eenige  
lijke bekendmaking is gegeven.

Voor als nog onbekend met den inhoud van het V  
over de bovenbedoelde onderzoekingen in de Natuurku  
Afdeeling uitgebragt, kan ik niet beoordeelen óf en  
ver de mij bekende proefneming over dit onderwerp  
belang kan of kon hebben; maar ik meende haar  
nog aan Uw Hoog Gel. voor uwe Afdeeling te  
mededeelen, het aan uwe beslissing overlatende óf, h  
welk gebruik er van zal worden gemaakt.

De tegenwoordige Algemeene Secretaris van den  
van Indië, Mr. A. LOUDON, kort voor zijn vertrek van  
te Zalt-Bommel bij mijnen schoonvader, den Heer  
DE VIRIEU, vertoevende, was met laatstgenoemde in o  
getreden omtrent de beste wijze waarop eene proef ge  
zou kunnen worden, of de wolachtige pluizen van  
Kapok, die in Indië vooral tot het vullen van k  
bultzakken en diergelijke gebruikt worden en, in ove  
ten, voorraad voorhanden, slechts eene zeer geringe

le hadden, eene goede bruikbare papiersoort zouden en leveren.

werd besloten om eene hoeveelheid van die kapoken, die reeds gedurende de reis van Java naar Nederland tot vulling van beddegoed had gediend, aan eenen rschen papierfabrikant op te zenden, om zonder bijing van eenige andere stof, ook zonder toepassing van tekende middelen om het papier te ontkleuren (wit te n), daaruit eene papiersoort te vervaardigen. Dit gede met een' niet ongunstigen uitslag; de stof had zonder eenige moeite laten bewerken en een papier rd van eene lichtbruine kleur, maar sterk (en in dit oneindig te verkiesen boven het sedert in gebruik en stroopapier), en, daar het volgens de verzekering den fabrikant met de daartoe gebruikelijke middelen ood wit geleverd kon worden, ook goed geschikt om rijfpapier te dienen.

onmiddellijk daarop gevolgd vertrek van den Heer ndon naar Indië was eene van de redenen, waarom efnemingen niet verder zijn doorgezet.

mijnen schoonvader waren nog eenige vellen van den rdigden voorraad in bewaring gebleven. Zij zijn op verzoek door hem beschikbaar gesteld en gaan hier, opdat de Afdeeling er naar welgevallen mede han- Welligt kunnen zij bij eene verzameling van monsters rschillende papiersoorten, uit grondstoffen van onze over- bezittingen afkomstig, ter aanvulling bewaard worden. ligt is het eenigzins vermetel, dat ik op een aan studiën zoo geheel vreemd gebied eene schrede maar moge het niet baten, het zal toch ook niet n, wanneer ik vraag, of voor de onderzoekingen, hier- vermeld, en waarover in de Afdeeling verslag is agt, ook gebruik is gemaakt van een werkje in de eeuw over dit onderwerp, uit het Hoogduitsch ver-

taald, in het licht verschenen. Het voert ten titel: „  
*nemingen en monsterbladen om papier te maken*  
*lompen, of met een gering bijvoegsel derzelven*  
 „JACOB CHRISTIAAN SCHÄFFER, Evang. Luth. Pred.  
 „gensburg. Amsterdam, bij J. C. SEPP. 1770. 2 I  
 „in 4<sup>o</sup>.” — Deel I bevat vijftien *papiermonsters* en  
 kleurde platen; Deel II, achttien *papiermonsters* en  
 gekleurde plaat. Men verzekerde mij in der tijd (of  
 of onjuist, dit kan ik niet bepalen), dat dit werk  
 zeldzaam was geworden. Mogt er welligt voor de  
 ling geen exemplaar beschikbaar zijn of geweest  
 Amsterdam, dan kan het welligt dienen, wanneer i  
 meld, dat ik het mijne voor een aantal jaren aan  
 bibliotheek der Leidsche Hoogeschool ten geschenke g  
 heb, en het dus, zoo noodig, aldaar kan worden geraad

Wordt besloten dezen brief in dank aan  
 men en dien met het daarbij behoorend m  
 papier in handen te stellen van de H.H. VAN  
 BOON MESCH en BLUME, met beleefd verzoek  
 daarop zoo mogelijk in de eerstvolgende ve  
 ring te dienen van berigt, voorlichting en raad

De Heer VAN GOGH leest in eigen naam en  
 van den Heer BUYS BALLOT het volgende v  
 voor op de in hunne handen gestelde verhar  
 van den Heer STAMKART.

De in de vorige vergadering aan de Akademie  
 bodene en in onze handen gestelde verhandeling  
 geacht medelid F. J. STAMKART, inhoudende „*de*  
*van het intensiteitskompas en van zijn gebruik op*  
*en houten schepen,*” is met de meeste belangstellin  
 ons gelezen, en hebben wij de eer hierbij ons g  
 over dat stuk aan de Akademie mede te deelen.

in vroegere, in de werken der Akademie opge-  
 verhandelingen, had de Heer STAMKART de methode  
 en andere geleerden tot het leeren kennen of  
 der afwijkingen van het kompas, voortgebracht  
 aantrekking van het scheepsijzer, aan zijne gron-  
 dretische ontwikkeling van het vraagstuk getoetst,  
 dien de middelen aangewezen om, voor zoo ver  
 bed van het ijzer op het kompas na verloop van  
 op grootere afstanden verandering had ondergaan,  
 de noodige correctiën toe te passen. De middelen,  
 geacht medelid toen in dien zin uitgedacht, wer-  
 etst aan hetgeen de waarnemingen aan boord van  
 engelsche schepen hadden geleerd; en zelfs het vol-  
 denkbeeld gedurende de reis noodwendig ver-  
 der magneetstaven, die het kompas volgens AIRY's  
 van alle afwijkingen nagenoeg vrij maakt, — ook  
 door een voorbeeld aangetoond, op zee met goed  
 kunnen geschieden.

ij hierbij evenwel herinnerd, dat, noch de wijze  
 steren der kompassen, volgens AIRY's methode, of  
 aatsen, volgens den Heer STAMKART, noch het cor-  
 der locale attractie voor de verschillende koersen,  
 schip vóór ligt, door middel van rondzwaaijen en  
 doende vooraf opmaken eener tabel van afwijkingen,  
 ge andere tot heden gevolgde wijze, in geen opzicht  
 om gedurende de reis door middel van waarne-  
 van hemelligchamen of verwijderde aardsche voor-  
 herhaaldelijk de aanwijzing der kompassen te con-  
 Zoodat, wanneer bij min gunstige omstandigheden  
 reizen en gedurende achteréenvolgende dagen, de  
 id tot het verrigten dezer waarnemingen ontbreekt,  
 re twijfel kan ontstaan, in hoeverre de kompassen  
 wijkingen hebben verkregen.

is het dus geenszins, dat men bij het gedurende

de laatste jaren zooveel grondiger ingestelde onderzoek gaande de afwijkingen van het kompas, herhaaldelijk naar getracht heeft, om een middel uit te denken, dat geheel onafhankelijk van astronomische of aardse peiling de grootte der afwijking, die op het kompas wordt oeffend, aan boord zelven konde aanwijzen. Daardoor zoude men een waarborg te meer erlangen, om de juistheid der aanwijzing van het kompas na te kunnen juist wanneer de gelegenheid tot andere waarnemingen zoude ontbreken.

De pogingen, om in dien zin een kompas te verdedigen, mislukten echter steeds en zelfs WALKERS kon niet dat, naar men meende, deze vereischten bezitten bleek, aan boord beproefd zijnde, niet te voldoen.

Thans echter is de Heer STAMKART verder gegaan in zijn onderzoek aangaande de wederkeerige werking van boven elkander geplaatste magneetnaalden, wanneer zij de onder den invloed zijn van nog eene magnetische kracht hebben hem in staat gesteld, om in eene afzonderlijke handeling de theorie te ontwikkelen van het door hem gedachte Intensiteitskompas, eene inrigting namelijk staande uit twee kompasnaalden met hare rozen, die de middelpunten verticaal boven elkander zijn opgehangen waarmede aan boord van ijzeren schepen de afwijking van het gewone kompas worden bepaald, vooral waargenomen geene waarnemingen van hemelligchamen of ver verwijderde aardse voorwerpen gedaan kunnen worden, alsmede bepalingen van de horizontale intensiteit van het magnetisme op zeereizen met houten schepen.

De verhandeling kan dus beschouwd worden uit hoofdafdeelingen te bestaan :

a. Theorie van het Intensiteitskompas.

b. Het gebruik daarvan aan boord van ijzeren en houten schepen.



te uiteenzetting van hetgeen men door Intensiteits-  
moet verstaan, volgt eerst de theorie van den stand  
naalden, waarbij 1<sup>o</sup> wordt verondersteld, dat één  
vastliggend is, zoo als zulks ook plaats heeft  
magnetische observatoria tot bepaling van de variatiën  
nsiteit. De regtlijnige afstand in de ruimte van  
Noordpolen in de rigting der ordinaten wordt in  
formule uitgedrukt, en daarna de analyse der  
ontbonden volgens de ordinaten, die uit de Noord-  
pool der *vaste* staaf, afzonderlijk en gezamenlijk op  
pool der om haar midden beweegbare naald werken,  
o op de Zuidpool dezer naald; — als ook de aard-  
he kracht op de beide polen der beweegbare naald.  
re wijze worden de resulterende krachten aange-  
e, op het midden der naald werkende, dus geene  
g kunnen hebben. 2<sup>o</sup> wordt verondersteld, dat  
lden zich vrij om haar midden kunnen bewegen,  
n voor die omstandigheid almede de verschillende  
ontwikkeld.

omstandigheden alzoo, betreffende den onderlingen  
an twee naalden, *éene* vastliggend en de andere  
bewegende, of *beide* zich vrij om haar midden  
, zijn dus in den aanvang van het eerste ge-  
verhandeling vervat.

theid der theorie wordt, zelfs onder onvoordeelige  
neden, door de mededeeling der verrigte proefne-  
staafd.

gt de theorie van het eigenlijke Intensiteitskompas.  
ger gevondene formules dienen ook daarvoor. Zij  
herleiding en vereenvoudiging, dewijl bij dit kom-  
nidden der naalden vertikaal onder en boven el-  
opgehangen; en wordt daarbij aangetoond, dat  
el, door WALKER bij de uitvinding van zijn pa-  
epassing gebragt, onvoldoende te achten is.

Na uiteenzetting der verschillende en bijzonder wigtssstanden in den meridiaan, in verband met de derlingen afstand der naalden en de gelijke of onsterkte der magnetische momenten, volgen de formules waardoor de waarde der horizontale Intensiteit uitken van de naalden wordt berekend; en waaruit wordt aangetoond dat die Intensiteit ongeveer even is met den cosinus van den halven hoek tusschen de naalden.

Bij de practische aanwending moet voor ieder teitskompas de omschrevene wijze van waarneming gevolgd, waardoor de waarde der verschillende constanten de formules bepaald, en daaruit de horizontale Intensiteit berekend wordt.

Tot toepassing der methode, geeft de Heer STAMM met een Intensiteitskompas van bepaalde afmetingen hem volbragte waarnemingen.

Voor vijf verschillende hoogten der naalden worden afwijkingshoeken waargenomen en met toepassing der formules daarvoor de noodige berekeningen volbragt. Hieruit komt daarvan levert het bewijs, dat de juistheid der theorie voldoende bevestigd wordt.

Vervolgens wordt de inrigting van het Intensiteitskompas in meer bijzonderheden nog besproken en aangetoond dat, — zoowel bij het aannemen van een genoegzaam sterk vermogen der beide naalden als bij aanname van verschil, of als de naalden niet volkomen vertikaal tegen elkander hangen, — de theorie de middelen aangeeft door de formules tot de eindberekening en tot de correctie van alle correctiën te geraken.

Het tweede gedeelte der verhandeling stelt het gebruik van het gebruik van een Intensiteitskompas aan boord der schepen in het volle licht.

Omstandig wordt uiteengezet in hoeverre, bij het gebruik



schillende koersen, de waarneming van den hoek  
 de beide naalden van het Intensiteitskompas, ge-  
 een' standvastigen afstand der naalden boven el-  
 et middel aan de hand geeft om, in verband met  
 r aangegevene formules, de afwijkingen van het  
 e berekenen. Tevens blijkt daaruit, dat het Inten-  
 pas *niet* de afwijkingen aanwijst, die *werkelijk plaats*  
 naar zulke, die *plaats zullen hebben*, wanneer het  
 streken van koers verandert.

de invloed, dien de overhelling van het schip op het  
 itoefent, kan, door middel van het Intensiteits-  
 rij nabij worden aangegeven; althans wanneer het,  
 Heer STAMKART daarbij opmerkt, bij ondervinding  
 het op zee genoegzaam bruikbaar is.

laatste gedeelte der verhandeling wordt het nut-  
 gd om, volgens AIRY's methode, ook de afwijkin-  
 het Intensiteitskompas te verminderen, door het  
 a magneetstaven in de nabijheid. Eene benaderde  
 n de horizontale magnetische Intensiteit komt den  
 voldoende voor, om dit bij het Intensiteitskom-  
 te kunnen verrigten, zoowel op zee bij handzaam  
 in eene haven.

verdere uiteenzetting op welke wijze de invloed  
 ermanente of sub-permanente en verticaal geïndu-  
 gnetismus op het Intensiteitskompas, door de plaat-  
 dwars- en langscheepsche magneetstaven, tot zeer  
 aarde wordt herleid, licht de Heer STAMKART  
 n hoeverre ook de afwijking, door de overhelling  
 schip veroorzaakt, grootendeels vernietigd zal wor-  
 het aanbrengen van magneetstaven onder en bo-  
 ompas.

tte deelt de schrijver, als een voorbeeld van  
 ik van het Intensiteitskompas aan boord der  
 de waarnemingen mede, door hem in de maand

November 1858 verrigt aan boord van eene ijzeren boot; en op welke wijze uit die waarnemingen de constanten der formule voor de afwijkingen berekend zijn.

Voor menigeen ware het sprekender geweest, indien de afwijkingen zelfven uit de hoeken  $\psi$  waren berekend en met de gemetene waren vergeleken.

De gevondene uitkomsten stemden overeen met die door de afwijkingen *op de gewone wijze* verkregen, zoodat de theorie van het Intensiteitskompas daardoor nieuw bevestigd wordt.

In hoeverre alle bezwaren tot het zamenstellen van een voor gebruik *op zee* doelmatig Intensiteitskompas kunnen worden, daaromtrent moet de ondervinding uitspraak doen. Gemakkelijk zal het evenwel niet zijn, daar alles hier aankomt op het nauwkeurig meten van den hoek tusschen de beide kompassen, en de beweging van het schip hiertegen eveneens bezwaar moet opleveren. Men kan aanvankelijk op land op eene horizontale schijf een' magneet te bevestigen, wier midden het Intensiteitskompas bevestigd is en om zij draaijen kan. De moeilijkheid van het aflezen is altijd eenigzins blijven; maar men vergete niet dat de afwijkingen zelfs in het niet gecompenseerde slechts  $46^\circ$  uiteen liepen, in het voorbeeld, de hoeken  $95^\circ$ , dus het dubbel, verschillen en dan het grootte waarop wij wezen, dat een eenvoudig wenden van het kompas toont of de hoeken in dezelfde orde en grootte toenemen als aanvankelijk, en of dus ook de locale storingen zelfde gebleven is al dan niet.

De ondergeteekenden hebben getracht, door eene wel zeer oppervlakkige schets van den inhoud der afdeeling van ons geacht medelid, te doen uitkomen, omvattend en gewigtig zijn arbeid wederom moet worden. Zij hopen daarmede hun doel te hebben

de eer, in voldoening aan de hun opgedragene Akademie voor te stellen, dat de verhandeling van STAMKART in hare werken worde opgenomen.

besloten zich met de conclusiën van dit e vereenigen en de aangeboden verhandeling men in de werken in 4<sup>e</sup> der Akademie.

---

er w. VROLIK draagt in eigen naam en in den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK het verslag voor op het in hunne handen ge-  
*onderzoek van den Potto van BOSMAN door*  
VAN CAMPEN, *opgesteld door J. VAN DER*

.

cht medelid J. v. DER HOEVEN heeft met grooten poed voldaan aan ons jongst verslag en aan de er Afdeeling, door de vroeger ingediende bouw- te werken, en daaruit eene verhandeling zaâm te ke hij in de jongste vergadering aanbod. — Naar der vereerende lastgeving aan ons, hebben wij haar naauwkeurigheid gelezen, en kunnen niet anders auwgezetheid en uitvoerigheid bewonderen, door VAN CAMPEN aan den dag gelegd, in de beschrij- eenderen, der spieren, der ingewanden, der bloed- er zenuwen van den *Potto van BOSMAN*. — Zij llen lof en doen zeer den vroegtijdigen dood van ekenden ontleedkundige betreuren. Aan onze be- het jongste verslag geuit, is ten eenen male door VAN DER HOEVEN te gemoet gekomen, zoodat wij emuede der Afdeeling durven aanraden deze ver- slsnu in hare werken op te nemen, en den Heer

VAN DER HOEVEN dank te zeggen voor de daaraan bestede moeite.

Eene enkele opmerking veroorlooven wij ons aan de aandacht des schrijvers te onderwerpen. — Op bl. 6 wordt gesproken van de verlenging der doornsgewijze uitsteeksels der halswervelen, en van de wijze, waarop zij uitpuilen. De Heer VAN DER HOEVEN zegt, dat zij door het corium dringen, en slechts met het beenvlies en met verdikte en onbehaarde opperhuid bekleed zijn. — Wij nemen de vrijheid te vragen, of deze doorboring behoorlijk waargenomen is. Het dringen van been door de lederhuid heen, zonder geweld, zonder sporen van vernietiging, zonder ontsteking als gevolg, komt ons uiterst vreemd voor. Ook meenen wij te mogen betwijfelen, of het beenvlies in dergelijk geval wel tot vorming van verhoornde epithelialcellen, gelijk die der opperhuid, aanleiding zoude kunnen geven. Wij vermoeden dat de doornsgewijze uitsteeksels slechts de lederhuid opdrijven, daarin welligt kuiltjes vormen, en elk van hen aldus van een kapje omgeven is van lederhuid en hierdoor ook van opperhuid. Maar voorloopig zouden wij het bestaan der laatste, zonder onderling of zoogenaamd basement der eerste, ontkennen. Welligt is zulks nog in de preparaten na te gaan. Het wetenschappelijk vraagpunt is daartoe gewigtig genoeg.

Op bladzijde 42, waar spraak is van den zoogenaamden *anconaeus quintus*, dat is van een' spierbundel, welke van de breede rugspier afkomt en zich aan het olecranon vasthecht, zouden wij een' terugslag wenschen op de rudimentaire aanduiding daarvan bij den mensch, volgens de merkwaardige nasporingen, in de *Verslagen en Mededeelingen* daaromtrent door onzen ambtgenoot HALBERTSMA geboekt. Dit feit toch heeft eene bepaalde typische waarde.

Met eenige opmerkingen van ondergeschikt belang, vermoedelijk tot schrijffouten terug te brengen, zullen wij de

g niet vermoeijen. Zij zijn gering in getal. De  
 DER HOEVEN zal ons wel ten goede houden, dat  
 afzonderlijk opteekenen en aan hem onderwerpen.  
 te hebben wij eene bedenking, welke alleen het  
 redeelte der uitgave dezer verhandeling geldt. Er  
 er groot aantal teekeningen bij gevoegd. In de  
 eenenigde zitting der beide Afdeelingen van de  
 is de staat der finantiële krachten van de Akademic  
 d. De wenk, om voor alsnog zich te bepalen tot  
 en van onmisbare afbeeldingen, werd als nood-  
 dwang voorgesteld. — Daaraan getrouw, meenen  
 ten voorstellen, dat het getal platen, hetwelk wij  
 tekenen, tot drie worde teruggebragt. Van de vaat-  
 de tong, de maag en den blinden darm bestaan  
 de afbeeldingen, en wel in de werken der eerste  
 het Koninklijk Nederlandsch Instituut, waarvan  
 kademie de voortzetting zijn. Het is dus onnoo-  
 e herhalen. Het lithographiëren van eenige andere  
 v. welke tot de tweede plaat behooren, zouden  
 geheel onwenschelijk achten; maar voor den eisch  
 oet, naar onze bescheidene meening, deze wensch  
 an vergelijkende myologie bezit de wetenschap  
 nige bruikbare afbeeldingen. Wij zouden daarom  
 derde en vierde plaat voor de spieren uitgegeven  
 ok de eerste, belangrijke bijzonderheden des been-  
 wijzende.

derwerpen deze onze zienswijze aan de behartiging  
 nzender en aan het welwillende oordeel der ver-

rgadering vereenigt zich met de conclusiën  
 erslag en besluit tot het opnemen dezer ver-  
 in de werken der Akademie.

Wordt gelezen een brief van den Heer VAN DEN (Leiden 26 Mei 1859), ten geleide een handeling *over de Jaarlijksche aberratie van der vaste sterren en hare verklaring uit de en undulatie-theorie.*

De Secretaris doet opmerken, dat deze aan den verhandeling eene nadere uitbreiding is door teekening, in de jongste vergadering ter tafel en in handen gesteld van de Commissie van tie, waarvan het rapport nog aanhangig is.

Wordt besloten de verhandeling in handen len van de H.H. VAN DER WILLIGEN, VAN DELPRAT, met beleefd verzoek, om de Afdeeling trent hare plaatsing in de werken der Akader mogelijk in de eerstvolgende vergadering, te van berigt, voorlichting en raad.

---

De Heer G. J. MULDER spreekt over *potash soda*, twee loogzouten, schijnbaar zeer overeenk zoodat men, in het gewone gebruik, ligt eene voor het andere neemt, echter in hunne zeer onderscheiden.

Om een gewichtig onderscheid, hetwelk t beide bestaat, duidelijk te maken, vestigt sp de eerste plaats de aandacht op het zoogenaam weeren der rotsen. Hij doet uitkomen, dat d aardkorst slechts dan tot voeding der plantge welke men er hier en daar zoo welig op ziet g geschikt wordt, als zij, bij hare zoogenaamde ring, in poeder overgaat. Als oorzaken dier ve doet hij de zuurstof der dampkringslucht, ha zuur, het indringend water, het door onthind



plantenvormen ontstane zuur en het salpeter-  
 dampkrings in breede trekken uitkomen.  
 opgave der zich daarbij voordoende verschijn-  
 spreker af, dat de gesteenten, welke soda  
 veel sneller verweeren dan diegene, welke pot-  
 tten. De soda mag genoemd worden het al-  
 eweging; de potasch het alcali in rust, en  
 neigd, om zich, gelijk men het heet, vast  
 . Als voorbeeld haalt hij het verweeren der  
 -soorten aan, die vooral door het koolzuur-  
 verweeren. Waar koolzuurwater met zulke  
 n in aanraking komt, zal kiezelzuur en aluin-  
 ter gelaten worden in den vorm van kao-  
 enz. enz., waarin zoo het potasch houdende  
 was, een deel van het alcali zal achter blij-  
 vrij geworden alcali zal zich, door het wa-  
 geleid, weldra weder met de aardlagen ver-  
 waardoor het dringt.

lzure soda, uit verweerde sodahoudende ge-  
 ontstaen, daarentegen legt zich in dergelijk  
 t vast, maar wordt als weggespoeld. Als  
 wijs voert spreker de minerale wateren aan,  
 sodazouten, maar arm aan potasch, of haar  
 el missende. Ook vermeldt spreker de kunst-  
 vormde minerale wateren, en het water, dat  
 on drinkwater gebezigd wordt, hetwelk bij  
 ekkelijk ruime hoeveelheid soda, zeer wei-  
 ene potasch bevat. Let men voorts op de  
 ling van het zeewater, hetwelk men he-  
 l der aardkorst zou kunnen heeten, dan vindt  
 100 deelen zouten daarvan  $78\frac{1}{2}$  keukenzout  
 alorkalium. Overal derhalve vindt men het

bewijs, dat de potasch zich gaarne vast legt en weggespoeld wordt, terwijl de soda die hoedanigheid in veel mindere mate vertoont.

Spreker wijst ook op de proefnemingen der Duitsche scheikundigen WAY en HUXTABLE, nadat zij een mengsel gevuld door LIEBIG. Zoo zij rottende urine door bouwaarde filtreerden, ontdeden zij de eerste te male van haren stank. Door op gelijke wijze lossingen door bouwaarde te filtreren, zagen zij dat sodazouten door heengaan, potaschzouten daar niet, maar er door teruggehouden worden, en dat de uitwisseling van kalk en magnesia uit den bodem door potaschzouten tot stand komen, waartoe potaschzouten niet in staat zijn. De bouwaarde bleef dus derhalve als ware het de potasch.

Spreker meent het vraagpunt ook op het levende planten en dieren te moeten toepassen. De planten putten de anorganische stoffen uit den grond, en voorzien zich daarbij van potasch, maar later wordt de soda ter zijde liggen. Ten voorbeeld wijst hij op de zeeplanten, veelal rijk aan potasch en arm aan soda, terwijl zij door veel soda en weersomgekeerd potasch omgeven zijn, en voert hij ook het menigvuldig voorbeeld aan van een' wilden kastanjeboom, die geen soda bevatte, in weêrwil dat hij zijne vruchten slechts schoot in een' grond, zeer met soda doortrokken. Ook wijst hij op de graansoorten, welke geen soda, maar daarentegen veel potasch bevatten, en op de planten in het algemeen, waarin de soda bijna altoos de overhand heeft, en soms uit het alcali is. Wat de dieren betreft, acht hij het niet noodig te doen opmerken, dat terwijl soda



voorkomt, potasch daarentegen een bestanddeel  
spieren, zoodat ook hier weder potasch het al-  
rust, soda het alcali in beweging kan genoemd

de over deze voordragt gevoerde wetenschap-  
wisseling van denkbeelden, merkt de Heer  
as, tot bevestiging van het door den Heer MUL-  
degedeelde op, dat in het bloedvocht de soda,  
sch in de minder vergankelijke bloedligchaamp-  
rhanden is. Welligt behoort hiertoe ook, dat  
hoog georganiseerde sperma de potasch, daar-  
in het kraakbeen, dat op een' lagen trap van  
atie staat, de soda de overhand heeft.

---

Heer BUYS BALLOT spreekt over de warmte,  
de maan aan de aarde mededeelt. Spr. ver-  
aar zijn werk *Changements de température dé-*  
*du Soleil et de la Lune déduits des obser-*  
*Néerlandaises de 1729—1846*, Utrecht, KE-  
t fils, 1847, waarin hij meent eene reeks van  
mingen te hebben onderzocht zoo langdurig  
de andere reeksen te zamen, waarop zich an-  
derzoekers beroepen. Het is noodig daarop  
e komen. Hij had gehoopt dat Dr. FEARNLEY  
stiania zulks zou gedaan hebben, aan wien hij  
cheiden op diens verlangen gezonden had, maar  
niet geschied. Anderen vermelden nu wel de  
nderzoekingen, maar niet dit onderzoek, dat op  
chtsten grondslag steunt, en nu is in Maart  
*Philos. Magazine* opgetreden J. HARRISON, die  
' invloed uit tien en nog eens twintig jaren  
gevonden, maar nu waarde hecht aan al de

geringe ongelijkheden, die in de sommen voortvloeien van de waarnemingen, die in dertig kolommen geschikt zijn naar de dertig dagen van den synodischen maansomloop. Spreker heeft reeds bij zijn eersien onderzoek de 118 jaren in groepen van tien en twintig jaren verdeeld en gezien, dat twee daarvan een omgekeerd resultaat geven. Men kan dus niet zwaartwaarde aan diergelijke korte reeksen hechten. Hij heeft naderhand nog twaalf jaren van den Helderlandse zocht van 1845—1856 en nu laatstelijk de door G. GALLE uitgegeven en door Dr. GUNTHER bevestigde waarnemingen van Breslau 1791—1854. Hij heeft ook uit deze waarnemingen de grootste warmte van den 14<sup>den</sup> tot den 28<sup>sten</sup> dag der maan. Sommige groepen van waarnemingen mogen nu en dan een oversom eener kolom, tot een dezer dagen behoeven te kleiner geven dan de som van de kolom, die juist overgenover gesteld is, maar toch als men maar gemiddeld vereenigt, zoo worden die onregelmatigheden afgevoerd en meer opgeheven, zoodat er nu slechts een klein rest getal is overgebleven (verg. POGG. *Ann.* 1854). Een soortgelijk onderzoek naar den invloed van de omwenteling der zon om hare as).

Dat eenige van de sommen naar wensch geschiedt zijn is natuurlijk, maar dat vijftien achtereenvolgende zijn dan de vijftien andere geeft eene waarschijnlijke, ook indien het niet vast staat. MELLONI de warmte der maan op andere wijzen bepaald. Voor meer toevalig houdt Spreker het de hoegrootheid der werking zoo goed overeen. Uit 18 jaren Zwanenburg vond hij 0°.25 F, uit 18 jaren Breslau 0°.15 R voor elke waarneming.

groot gedeelte van de warmtewerking der  
 komt niet zoo spoedig of regelmatig aan de op-  
 kte der aarde. Het wordt gebruikt om wolken  
 te maken of wel op te lossen en komt dan  
 ater beneden. Evenwel is die werking ook te  
 an dat zij door een' oppervlakkigen waarnemer  
 meten worden. Het op of onder zijn van de  
 heeft geen' merkbaren invloed, maar gedurende  
 rste kwartier en volle maan schijnt het een  
 schattingsgraad helderder te zijn. Met het oog  
 zijn de helderheid-schattingen aan het Meteo-  
 ch Instituut uitgebreid.

houdt Spreker het voor eene uitwerking van  
 rmte der maan, dat de magnetische declina-  
 at gedurende de dagen, dat zij meer warmte  
 e oppervlakte der aarde doet merkbaar wor-  
 ok grooter is dan op de andere dagen en wel  
 kere mate te twee dan te acht uur, zoodat ook  
 gelijksche verandering alsdan grooter is.

vijsl Spreker het voorbarig rekent en ongegrond  
 m aan kleine onregelmatigheden in de vermelde  
 n der kolommen eene reële van de maan afhan-  
 beteekenis te geven, houdt hij het boven al-  
 jfel verheven; dat de warmte der maan en bij-  
 der verlichte maan aan den thermometer  
 aar is.

---

Secretaris leest eenige *aanteekeningen* voor over  
*tistiek en hare toepassing op de geneeskunst*,  
 en Heer PRUYS VAN DER HOEVEN ingezonden.

---

Heer STARING biedt de zesde Aflevering aan

van zijn werk *over den bodem van Nederland* treedt daaromtrent in eenige nadere beschouwing. Wordt besloten het boekgeschenk in dank aan te nemen en in de boekerij te plaatsen.

De Heer DONDERS vraagt en bekamt het wettelijk tot het mededeelen van eenige punten, die betrekking hebben tot de physiologie van het gezigt.

Wat de grenzen der accommodatie aangaat, merkt hij op, dat het normale oog bij totale ontspanning van het accommodatie-vermogen voor evenwijdige stralen gearrangeerd is, het hyperopische voor convergente, het myopische voor divergente stralen. Vroeger toonde hij aan, dat de hebetudo visus op hyperopie gegrond is, en daaruit verklaard worden, dat, bij elken graad van convergentie der gezigtslijnen, een te groot deel van het bij die convergentie beschikbare accommodatie-vermogen moet worden in werking gebragt, hetgeen noodzakelijk tot spoedige vermindering van het accommodatie-vermogen aanleiding geeft. Men heeft deze uitkomst in de laatste jaren getrokken en beweerd, dat in zeer vele gevallen van hebetudo hyperopie ontbreekt. De Heer DONDERS bestrijdt deze bewering door de opmerking, dat men zich van het bestaan van hyperopie in geringen graad eerst overtuigen kan, nadat men door een mydriaticum het accommodatie-vermogen geheel geparalyseerd. Hyperopen zijn, namelijk, gewoon bij hen, die op afstand hun accommodatie-vermogen niet te spannen kunnen. Nu door een glas met positief brandpunt minder duidelijk. Na de kunstmatige paralyse blijkt, dat wel degelijk zoodanig glas vereischt wordt, om verwijderde voorwerpen scherp te zien.

Hierbij doet zich de vraag op, of het verste punt van de accommodatie door paralyse van den accommodatie-toestel niet verdoord is.

verwijderd. De waarnemingen daaromtrent zijn niet enig. Wie met een hyperoop te doen had, moest, uit het bovenstaande volgt, oogenschijnlijk eene belangverwijdering van het verste punt aantreffen. Bij myopen alléén kan men daaromtrent zekerheid verkrijgen, deze ongetwijfeld gewoon zijn, hun accommodatie zoo veel mogelijk te ontspannen. Bij dezen nu is gebleken, dat door kunstmatige verlamming het punt zich werkelijk een weinig van het oog verwijderde hoeveelheid bedraagt echter slechts  $\frac{1}{10}$  tot  $\frac{1}{5}$  \*). Men vindt men bij hebetudo, althans bij jeugdige myopen, na de kunstmatige verlamming niet zelden eene verandering van  $\frac{1}{10}$  ja van  $\frac{1}{16}$ , die vóór de inwerking van atropicum volstrekt niet te constateren was. Naar mijn ervaring behoort hebetudo zonder hyperopie tot de zeldzaamste uitzonderingen.

Men merkt verder op, dat het oog niet voor volkomen accommodatie vatbaar is. De brandpuntsafstand der verschillende middenstoffen van het oog is in de horizontale rigting iets grooter dan in de verticale. Eene heldere ster ziet men bij eenigzins hyperopische accommodatie met zijdelingsche stralen voorzien, bij eenigzins myopie met langere stralen naar boven en beneden. Gaat men van de hyperopische accommodatie tot de myopische over, dan bemerkt men, dat zich reeds stralen naar boven en beneden beginnen te vertoonen, vóór die aan de linker zijde geheel verdwenen zijn. Als een punt neemt de heldere ster nimmer waar. Bij de volkomenste accommodatie van het oog in de horizontale rigting voor een meer verleggen in de verticale rigting voor een naderbij gelegen object accommodaard. In dit geval zijn van alle zijden zeer

\*) Het omtrent de beteekenis dezer uitdrukking *Verslagen en* *opmerkingen* 1858.

korte stralen van ongeveer gelijke lengte om het punt wezig. Dit in aanmerking nemende, is, volgens Spreker, voorwerp geschikter, om met juistheid te onderscheiden men voor den afstand, waarop het zich bevindt, gematigder is, dan een schier oneindig klein lichtpunt. De noodwendig onvolkomene accommodatie beschouwt men als den voornaamsten grond der irradiatie.

Ten slotte worden nog twee feiten medegedeeld, die de bewegingsverschijnselen der iris betrekking hebben. In de dissertatie van DE RUITER was beweerd, dat, door de druppeling van sulphas atropini, de radiaire vezelen tot het maximum van spanning worden gebragt. In de afhandeling van den nervus sympathicus, die de radiaire vezelen der iris beheerscht, zou geene verdere dilatatie der pupille het gevolg hebben. Vóór eenige jaren had Spreker reeds gemerkt, dat de inademing van chloroforme bij dieren de pupil door herhaalde indruppeling eener oplossing van sulphas atropini tot het maximum scheen verwijdt te zijn, en de verdere dilatatie te weeg gebragt. De te vroeg aan de Maatschappij ontrukte Dr. CNOOP COOPMANS heeft, in vereeniging met Dr. STOKVIS, door eene reeks van proeven, gedurende het physiologisch laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, dit feit bevestigd. Spreker twijfelde daarom aan de juistheid der door Dr. DE RUITER verkregene uitkomsten. Nadere proeven, met den med. cand. KUIPER bewerkt, heeft is dan ook gebleken, dat bij mydriasis, door herhaalde druppeling eener oplossing van sulph. atropini te wege gebragt, prikkeling van den nervus sympathicus nog een groote verwijding voortbrengt. Vooral op konijnen, waar na de inwerking van atropine altijd nog een' duidelijken rand overhoudt, kan men zich gemakkelijk hiervan overtuigen.

Een ander feit schijnt, bij het raadselachtige van de bewegingen der iris, niet van belang ontbloot. De He



l gevonden, dat indruppeling van digitaline in het witte konijnen zichtbare verwijding van de vaten der gevolge heeft. Dit leidde tot het onderzoek naar motorische draden dezer vaten. Zij werden gevonden nervus sympathicus aan den hals. Bij prikkeling zenuw trokken de vaten der iris zich zoozeer dat zij geheel onzichtbaar werden; na de prikkeling op nieuw verwijding. De bewegingen der pupil hierbij geringer dan gewoonlijk, hetgeen waarschijnden geïrriteerden toestand, waarin de iris verkeerde, e schrijven. — Ook na ontlasting van het waterrocht had de verminderde drukking in het oog vervan de vaten der iris ten gevolge. De invloed a nervus sympathicus op het lumen dezer vaten kon gelijke wijze worden aangetoond.

---

mand heeft iets verder voor te stellen, en de ering wordt gesloten.

---

B E S C H R I J V I N G

VAN

DRIE MERKWAARDIGE MENSCHELIJKE SCHEDELLEN

UIT HET

RIJKS MUSEUM VAN NATUURLIJKE HISTORIE  
TE LEIDEN.

DOOR

**J. VAN DER HOEVEN.**



• I. SCHEDEL VAN OENALASCHKA.

Deze schedel is, zoo als blijkt uit een opschrift, in 1871 door MERTENS uit een onderaardsch hol opgedolven. Hij is in vrij goeden staat en bezit de onderkaak. In de onderkaak zijn alle tanden uitgevallen, behalve de twee voorste.

\*) MERTENS (H.) was een natuuronderzoeker, die, bij zijn reis rondom de wereld, den Russischen Schout-bij-Nacht (*Contre-Amiral*) F. P. LÜTKE vergezelde, en van wiens ontdekkingen omtrent lagen de belangrijkste bepaaldelijk *Acalephen*, de in Petersburg gevestigde Duitsche natuurhistoricus J. F. BRANDT voor ruim 20 jaren uit zijne nagelatene aantekeningen veel heeft bekend gemaakt. De reis had plaats in de jaren 1871-1872.

Uit een kort bericht over de ethnographisch-craniologische onderzoekingen van de keizerlijke Akademie der Wetenschappen te Petersburg, hetgeen VON BAER in 1858 opstelde (*Mélanges biologiques* III), en hetwelk hij mij in November van dat jaar bij zijn vertrek aan Leiden ten geschenke gaf, zie ik, dat er vijf schedellen van Aleuten uit Oenalaschka aldaar aanwezig zijn, welke, even als de Leiden, door MERTENS van zijne reize waren medegebragt.

Wij willen hopen, dat de voortreffelijke natuurkenner ons de beschrijving en een vollediger bericht omtrent den schedel van de Aleuten geven zal, dan ons mogelijk was thans te leveren.



kiezen aan weerszijde. In de onderkaak zijn een hoektand en een snijtand bewaard gebleven, en voorts al de kiezen aan beide zijden.

De schedel heeft een' omvang, die beneden het midden van den Europeschen schedel blijft. Hij is breed en laag. De breedte tusschen de wandbeenderen is ver boven de gemiddelde breedte der Europesche schedels, terwijl de hoogte beneden die blijft, welke wij als de gemiddelde hoogte des schedels bij de meeste volken vinden, en daarentegen met die bij een' der twee Guajiro-schedels bijkans overeenkomt, die ik vroeger beschreef \*). Bijzonder is het voorhoofsbeen in het midden van zijn bovenrand vóór de wandbeenderen zeer plat en als nedergedrukt. De lengte van het voorhoofsbeen en vooral die der wandbeenderen is gering, aanzienlijk daarentegen die van het achterhoofsbeen. Het grondstuk van het achterhoofsbeen (*pars basilaris*) is breed. Het achterhoofsbeen vertoont eene uitholling onder de *linea semicircularis superior*, en klimt van daar bijna vertikaal naar den lambda-naad op. Het achterhoofds gat was asymmetrisch, terwijl de knokkel van den rechterkant meer naar voren en eenigzins meer naar buiten staat, dan die der linkerzijde †).

De oogkassen staan geheel naar voren gerigt, en zijn iets, hoewel zeer weinig, breeder dan hoog. De oogkasrand vertoont geene de minste uitpuiling, maar gaat geheel vlak in het voorhoofsbeen over. De onderrand der oogkassen ligt meer naar voren dan de bovenrand.

De neusbeenderen zijn vrij lang. Het verhemelte is smal en zeer ongelijk van oppervlakte.

---

\*) *Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, uitgegeven door de Eerste Klasse van het Koninkl. Nederl. Instituut* (1851), V. bl. 36.

†) Eene andere asymmetrie vertoonde de schedel in den lambda-naad, die aan de rechterzijde was uitgewischt, waardoor het achterhoofsbeen met het rechter wandbeen slechts een enkel been uitmaakte.

De onderkaak heeft eenen dikken benedenrand en een ontwikkeld uitspringend uitsteeksel aan de binnenvlakte van het midden (*spina mentalis interna*).

Wij laten hier in eene tabel de afmetingen (in deelen meter) volgen, die wij aan dezen schedel gevonden

TAPEL VAN AFMETINGEN.

- |       |  |   |
|-------|--|---|
| (A.)  | Omvang van den schedel. . . . .  | 0 |
| (B.)  | Lengte van de kromming op de bovenzijde van den schedel, van den grond der neusbeenderen af tot aan den achterrand van het <i>foramen magnum</i> . . . . . | 0 |
| (C.)  | Grootste lengte-afmeting van den schedel: afstand van den grond der neusbeenderen tot den achterhoofdknobbel. . . . .                                      | 0 |
| (D.)  | Hoogte van den schedel van den achterrand van het <i>foramen magnum</i> tot het vertikaal daarboven liggend punt des schedels . . . . .                    | 0 |
| (E.)  | Grootste lengte van het achterhoofds gat . . . . .   | 0 |
| (E.*) | Grootste breedte van het achterhoofds gat . . . . .  | 0 |
| (F.)  | Lengte van het voorhoofsbeen. . . . .  | 0 |
| (G.)  | Grootste breedte van het voorhoofsbeen . . . . .   | 0 |
| (H.)  | Afstand tusschen de wandbeenknobbels; dwarse schedelafmeting . . . . .   | 0 |
| (I.)  | Breedte van den schedel tusschen de schubbeenderen . . . . .   | 0 |
| (K.)  | Lengte van het achterhoofsbeen . . . . .   | 0 |
| (L.)  | Breedte van het achterhoofsbeen tusschen het benedenste uiteinde van den lambdannaad boven de <i>pars mastoidea</i> der slaambeenderen. . . . .            | 0 |
| (M.)  | Afstand tusschen de beide jukbogen . . . . .   | 0 |

stand tusschen de buitenranden der oogkassen. . . . .	0,095
ogte der oogkassen . . . . .	0,037
eedte der oogkassen . . . . .	0,039
ogte der onderkaak van voren . . .	0,036
stand van het hoofd der onderkaak tot den hoek. . . . .	0,070(*)
ngte der onderkaak van den hoek tot aan den voorrand . . . . .	0,074

---

OPMERKINGEN OVER DE BEWONERS DER ALEUTISCHE EILANDEN.

Aleutische eilanden, waartoe *Oenalaschka* of *Unalaska* behoort, vormen eenen boog, die zich van de zee van Alaska tot aan de westkust van Amerika digt bij het schiereiland *Alaska* uitstrekt. Een blik op de kaart laat ons inzien, dat deze vulkanische eilandgroep, tusschen Azië en Amerika in het midden liggende, eene halve kring tot Amerika dan tot Azië behoort, en doet ons verwachten, die met de bewoners van het schiereiland Alaska en met de Eskimo's overeenkomt. De taal der vergelykende taalonderzoekers zijn wel mis- gelukkig geheel voldoende om hieromtrent bevredigende resultaten stellige opheldering te geven. J. C. ADELUNG heeft zelfs, dat de taal der Aleuten, zoo wel van die van Alaska als van die der kustbewoners van Noordwest-Amerika en van het eiland Kadiak, onderscheiden is. Tot eene geheel andere uitkomst werd echter F.

---

Adelung (gemiddeld) 0,0695; want aan de eene zijde bedroeg de afstand (welke steeds eenigzins onzeker te bepalen is) 0,068, aan de andere zijde 0,071.

ADELUNG, *Mithridates oder allg. Sprachenkunde*, I (1806), S. 567.

ADELUNG geleid, die bij de Groenlanders en Eskimo voortzetting van denzelfden taalstam meent te moeten nemen, waarvan het begin reeds bij de Tschukten ken is \*). LATHAM, die niet gewoon is zich zeer te uit te drukken, zegt dat de bewoners van de Aleutische eilanden allen Eskimo's zijn †).

Indien deze opgaven der taalkenners volkomen verdienen, worden zij echter niet ondersteund door het bekend onderzoek der schedels. Ik kan met dezen *Oenalaschka* schedel slechts één van een' Eskimo vergelijken, maar inderdaad tusschen beide weinig gelijkvormigheid. Meer ook de Groenlanders tot dezelfde familie behooren is de schedelvorm nog meer in tegenspraak met de oorspronkelijke oorsprong. De Groenlanders hebben een' zeer smal schedel, die zich daardoor van den nu beschreven schedel *Oenalaschka* zeer onderscheidt \*\*). Het verheven zijnde de lengte voortlopende uitstekende rug, langs den schedel is echter aan den schedel van den bewoner van *Oenalaschka* evenzeer op te merken, als die bijzonderheid een dergelijk kenmerk is van den schedel der Groenlanders.

Afbeeldingen van schedels van de Aleuten zijn algemeen bekend, behalve eene enkele, welke CHORIS gegeven is in zijn *Voyage pittoresque autour du Monde*, Paris 1768. fol. *Iles Aléoutiennes*, Pl. VI. De schedel is van ter zijde geteekend, en, hoewel de afteekening

---

\*) *Mithrid.*, Th. IV (1817), S. 250 u. ff.

†) *A fact which numerous vocabularies give us full means of ascertaining.* The natural History of the varieties of Man. London 1850, p. 10.

§) LATHAM, l. l. p. 238. *The nation which inhabits Greenland is the nation which inhabits the North-western parts of Russia as well. — So that the Eskimo is the only family common to both the Old and New World.*

\*\*) Ik heb verschillende Groenlandsche schedels gezien, en twee. Zie ook s. a. MORTON, *Crania Americana*. Philadelphia 1839. 4<sup>o</sup>. p. 247, 248.

chen overlaat, blijkt echter in den geheelen vorm oote overeenkomst te bestaan met den schedel, dien gezocht: CHORIS geeft in hetzelfde werk ook afge- gen van verschillende personen van dezen volksstam (IV): de schuins geplaatste, kleine opening der in het zwarte sluiקהaar toont gelijkvormigheid met de Alutische volksstammen aan. Zoo schilderen ook de reizigers, VON LANGSDORFF, KOTZEBUE en anderen de inwoners van Oenalaschka. LANGSDORFF zegt: „de inwoners zijn onbetwistbaar een middenras tusschen de Mongolen en Amerikanen. Zij zijn van eene middelbare grootte. De kleur van het gelaat is donker bruin. Over het algemeen zien zij gezond en sterk uit en hebben een vol, rond gezicht, vlakke en plat gedrukte neuzen, dik, zwart en stroef haar, groote oogen. De baard der mannen is zeer dun, en zij dien, zoodra hij slechts eenigzins begint te groeien, uittrekken. Zij wonen in kuilen, die met een dak van droogde eehoopte aarde bedekt zijn, op hetwelk, wanneer de zomer gejaaren gestaan heeft, hoog gras wast, zoodat een kuil naar een kerkhof met grafheuvels gelijkt. Het gelaat valt in kleine, met zeehondenblazen of gedroogde eehoopte overdekte openingen” \*). Oenalaschka en al de eilanden liggende Vossen- en Andreanowsche eilanden zouden in totaal nauwelijks drie honderd manspersonen bevat hebben, ten tijde van SCHELECHOFF (namelijk van 1783—1787) en duizenden en nog meer waren, en SANGTSCHEW in 1790 nog bijna 1300 van het mannelijk geslacht

1. V. LANGSDORFF, *Reis rondom de wereld in de jaren 1803—1806*. III. (Holl. vert.), Amsterd. 1819, bl. 47, 48. COOK bezocht Oenalaschka op zijne laatste reis in 1778. Men vindt zijne berigten in de Nederlandsche vertaling zijner *Reizen rondom de Wereld*, XI<sup>e</sup> Deel, bl. 359—377. Dat het eiland hier Oenalaschka genoemd wordt, kan men uitsluitend uit de Engelsche schrijfwijze te verklaren. De Alutische eilanden moeten naar onze Nederlandsche spelling eigenlijk Aleoetien.

telde \*). Dezelfde vermindering der bewoners getu-  
v. CHAMISSE, die bij dezelfde reis van O. VON KOTZEBU  
bij de bovenvermelde CHORIS zich als teekenaar bev  
natuuronderzoeker tegenwoordig was. Zijne opgaven  
tallen wijken echter van die van v. LANGSDORFF af  
juiste kennis dienaangaande kan men ook naauwelij  
wachten.

## II. SCHEDELS UIT OUDE GRAVEN IN KENTUCKY

In de verzameling van schedels van verschillende  
stammen in het Rijks Museum van Natuurlijke His  
Leiden bevinden zich sedert lang twee hoogst me  
dige voorwerpen, die door Dr. TROOST, een' Nederlan  
in Noord-Amerika gevestigd, vele jaren in Nasville  
see) geleefd heeft, waren overgezonden. Bij deze  
had de gever tevens een bericht gevoegd, waarin b  
kelijk vermeld wordt, dat deze schedels uit oude g  
vels opgedolven zijn, die in Tennessee en Kentucky  
rijk voorkomen. Zij zijn afkomstig van een' volksst  
waarschijnlijk geheel uitgestorven is. In de graf  
liggen de geraamten uitgestrekt en niet dubbel g  
met de knieën tegen de kin, gelijk in andere Amerik  
graven §).

\*) LANGSDORFF, t. a. p., bl. 49.

†) O. VON KOTZEBU, *Entdeckungs-Reise in die Südsee und nach  
rings-Strasse, in den Jahren 1815—1818.* Weimar 1821. 4<sup>te</sup>. Bd. I

§) MORTON geeft in het aanch. werk Pl. 69 eene afb.  
eene zittende Mummie, gevonden in Nieuw-Granada.

Dat de grafheuvels in deze streken ten oosten van de Mi  
bij de inmonding der Ohio in dezen stroom tot de oudste  
van Amerika behooren, en dat hier lang vóór de aankomst d  
schen en Franschen eene talrijke bevolking bestond, waarvan  
thans levende bewoners geene overleveringen bezitten, wordt

De twee schedels zijn zeer gelijkvormig; wij hebben ons daarom bepaald tot eene afbeelding van dien, die het best bewaard was. Bij den anderen ontbraken de grondvlakte van den schedel en een groot gedeelte van het achterhoofdsbeen, de jukboog en het bovenste gedeelte der onderkaak aan de regterzijde, terwijl ook de meeste tanden waren uitgevallen, hoewel alle tandkassen nog volkomen aanwezig waren, zoodat dit gemis geen gevolg van ouderdom was. De afgebeelde schedel vertoont links een' hoektand en al de kiezen, regts slechts de drie laatste kiezen; de tandkassen zijn echter alle nog duidelijk, hoezeer de voorvlakte van den tandkasrand aan de regterzijde bijkans geheel ontbreekt. In de onderkaak zijn, met uitzondering der twee middelste snijtanden, alle tanden aanwezig. De plaats voor die twee middelste snijtanden is zeer smal, en ik vermoed, dat zij buiten hunnen rang naar voren gestaan hebben, en misschien daardoor zijn uitgevallen. Overigens is de tandkasrand van voren zeer dun, zoodat de wortels, vooral der kiezen, op de oppervlakte als doorschijnen. Aan de regterzijde vond ik den uitwendigen gehoorweg door een beenknobbeltje bijkans geheel verstopt.

Beide schedels zijn in omtrek rond-hartvormig, en geven een duidelijk voorbeeld van den *brachycephalischen typus* van RETZIUS. Zij zijn daarbij beiden zeer hoog, van achteren plat en breed, en aan de regterzijde meer dan aan de linkerzijde naar achteren uitpuilend. Zeer groot is de afstand der slaapbeenderen aan het achterhoofd boven de processus mastoïdei (0,140 tot 0,142). Bij den afgebeelden schedel zijn de sutura coronalis en sagittalis boven op den schedel zeer onduidelijk en bijkans verdwenen. De onderkaak is dik.

---

H. H. BRACKENRIDGE in eenen brief aan THOMAS JEFFERSON aangenomen. *On the population and tumuli of the Aborigines of North America; Transactions of the American philosophical Society. New Series, Vol. I. Philadelphia, 1818. p. 151—159.*

De spina mentalis interna is zeer ontwikkeld, en de takken der onderkaak vertoonen sterke indrukseis *musculus masseter*. Het verhemelte is ruw, met springende, in de lengte loopende lijnen.

Deze schedel vertoont een' sterk vooruitpuilenden rand. Hierin bestaat het hoofdverschil met den schedel, waar die uitspringende rand geheel ontbreekt. Indien niet afgebeelden schedel bespeurt men eene *dorsura supra-orbitalis*; de neusbeenderen zijn plat, op een groote afstand tusschen de binnenranden der orbitae (28 millimeters). Het verhemelte mist die springende lijnen, welke in den anderen schedel voorkomen.

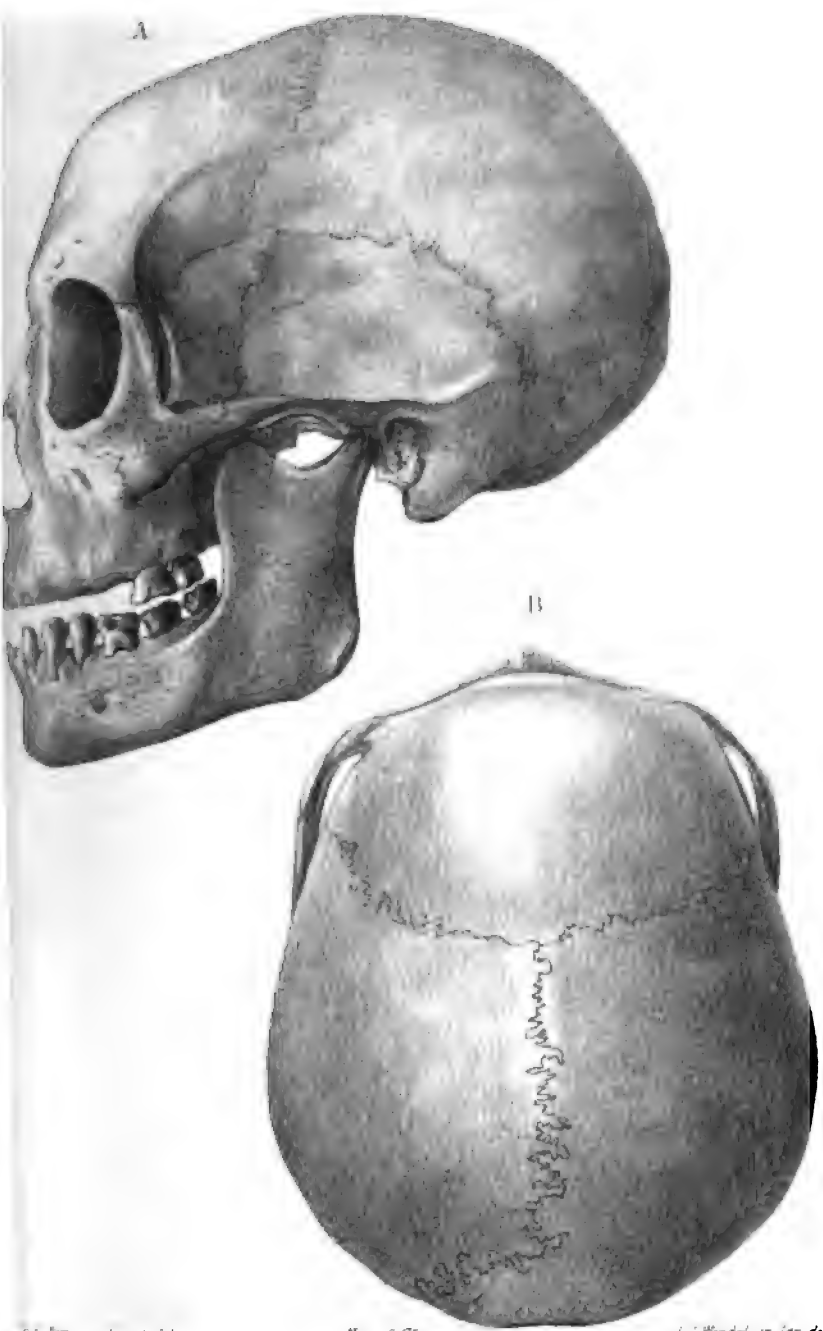
MORTON heeft van Dr. TROOST dergelijk een schedel gehad, en in zijn meermalen aangehaald werk *Crania Americana*, Pl. 55, afgebeeld (verg. ook de houtsneefig. 224). Zijne afbeelding komt met de onze zoo overeen, dat zij het best bewijs oplevert van eenen nationaal die in den schedel aanwezig is, waaraan men spoedig houdt te twijfelen, wanneer men voortgaat te onder-

#### AFMETINGEN DER TWEE SCHEDELS.

(Aanmerking. De letters hebben hier dezelfde betekenis als bij de afmetingen des schedels van Oer-Australië. Waar de getallen bij schedel II niet zijn ingevuld, is de afmeting door het ontbreken van een gedeelte der schedel niet mogelijk.)

	I.	II.
(A.)	0,503	0,483
(B.)	0,360	.... ?
(C.)	0,160	0,158
(D.)	0,154	.... ?
(E.)	0,036	.... ?





*van der Hoeven, ad nat. del.*

*Meyer & C. v. m. pr.*

*A. J. Wondol, in lip. del.*



A.



B.



Skull

Skull of a 1st species

Skull of a 2nd species



	I.	II.
(E*.)	0,028	. . . . ?
(F.)	0,124	0,121
(G.)	0,126	0,118
(H.)	0,144	0,142
(I.)	0,151	0,137
(K.)	0,105	. . . . ?
(L.)	0,118	0,089
(M.)	0,145	. . . . (0,136 *?)
(N.)	0,098	0,095
(O.)	0,033	0,037
(P.)	0,039	0,038
(Q.)	0,035	0,034
(R.)	0,066	0,062
(S.)	0,088	0,073

# VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

F. Schedel van een' bewoner van Oenalaschka; A. van ter zijde, B. van boven gezien.

G. Schedel uit een oud graf in Kentucky; A. van ter zijde, B. van boven gezien.

De teekeningen zijn ontworpen op de helft der natuurofmetingen.

De afmeting bepaald (in de vooronderstelling dat de beide jukbooms metrisch waren).

OVER  
HET ELECTRISCH SPECTRUM

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

VIII.

1. Door tusschenkomst van den Heer KIPP ontdekte dezer dagen een paar luchtledige buizen van RHUMER die bepaald waren ingerigt tot het prismatisch ontsluiting van het electrisch pluimlicht. Zij bestaan daartoe in twee wijdere gedeelten, waarin de platina-draden zijn aangebracht die door eene naauwe thermometer-buis te zamen verbonden zijn; waardoor men de pluim tot eene fijne lichtstreek getrokken verkrijgt, die zeer gemakkelijk met een magnetisch kan worden ontleed. Natuurlijk interesseerde het mij om het licht, dat deze buizen mogten geven, te onderzoeken, en teraanvulling mijner vroegere stukjes over ik een kort verslag daaromtrent der Afdeeling aan te reiken.

2. De volgende Tafel I bevat mijne waarnemingen van het licht der eerste buis, die met N geteekend en met een weinig stikstof gevuld was. De kolom X geeft de afwijkingen op den goniometer, Y de helderheid der strepen, Z de onderscheidene aanmerkingen en daaronder ook de afwijking van die strepen, welke door vreemde stoffen voortgebracht.

## I. SPECTRUM DER POSITIEVE PLUIM IN

## VERDUNDE STIKSTOF.

	X	Y	Z
	49° 33'	5	scherpe streep. Water.
{ 1	39'.5	2	
	43'	2	
	45'	2	
	49'	2	
	52'	1	
{ 1	57'	2	{ koolzuur 1 <sup>ste</sup> max. Deze
{ 2	50° 1'	2	
{ 4	7'.5	2	{ twee vloeijen zamen *).
{ 7	15'	2	
	24'.5	3	{ koolzuur 2 <sup>de</sup> max. tevens
	35'	2	
	43'	2	{ begin band.
	46'	1	
	56'	3	{ band.
	51° 7'	2	{ breed.
	15'	2	
	23'	1	
	27'	5	{ scherpe streep 2 <sup>de</sup> water max.
	34'	2	
	45'	2	
	56'	2	
	52° 6'.5	2	
	17'.5	3	
	29'	3	
	40'.5	4	
	55'	3	
	53° 8'.5	3	
	19'	2	
	29'	1	{ nieuw bijgekomen †).
	40'	2	
	53'	1	

Reeks van zacht uitvloeiende strepen.

twee ribben vloeijen zamen, dewijl zij op dezelfde plaats staan, zij duidelijk optredende 1<sup>ste</sup> koolzuur-maximum.

streep schijnt eene flauwe luchtstreep te zijn, die hier eerst verdere concentratie van het licht merkbaar wordt.

Men zal spoedig bemerken, dat de hier vermelde dezelfde zijn, die in mijn 1<sup>ste</sup> stukje, Letter F.B., st geteekend, doch vermeerderd met een paar koolzuur- en een paar heldere waterstrepen. Met eene zekere ning mag ik dus aannemen, dat deze buis, die op met stikstof werd gevuld, dezelfde maxima levert, voor lang reeds in verdunde dampkringslucht hadden, vermengd alleen met een paar koolzuur-maxima en een paar waterstrepen; terwijl het mij meer waarschijnlijk is, dat deze buis geen stikstof, maar inte verdunde dampkringslucht, of liever een mengsel van en stikstof bevat, waarin deze laatste in wat grootte portie wordt aangetroffen. Uit dit oogpunt behoeft mijne vroegere waarnemingen niet onder te doen welke men met dit soort buizen zal in het werk stellen alleen schijnt hierbij de flauwe luchtstreep  $53^{\circ} 29'$  opgetreden, die door de grootere concentratie van merkbaar kon worden.

3. De tweede buis bevatte bromuretum silicii en groen licht; bij het begin der proef ging een smalle draad van pool tot pool over, ten bewijze dat de gas vrij groot, of liever het gas vrij dicht was; maar bij het omgaan ging deze lichtdraad in een veel breedere pluim over, waarin in de wijdere deelen van het vacuum zeer kleine lijke lagen werden waargenomen, ten bewijze dat de gasning belangrijk had afgenomen. Gedurende dezen proef was ik echter met de opteckening der strepen bezig, dat ik haar eerst bemerkte, toen zij reeds tot stikstof gekomen. Het spectrum leverde mij de volgende uitkomst in Tafel II:



I. STREPEN IN DE POSITIEVE PLUIM VAN BROM-  
SILICIUM.

	X	Y	Z
	49° 30'	1	
	35'	5	waterstreep?
	52,	5	scherpe streep.
	50° 1,	1	
	11,	2	
	19,	2	
	25,	2	zamenhangend.
	29,	2	
a	34,	3	
b	39,	3	
	43,	2	dofte streep
c	52,	4	scherp.
d	55,	5	scherp.
	51° 27'	3	scherp; water.
e	33,	4	scherp.
f	38,	4	scherp.
g	47,	5	scherp.
	52° 1'	1	dof.
	13,	1	dof.
	48'.5	2	dof.

intensiteit van het licht was bij het slot der proef  
erzwakt, zoo zelfs dat het mij niet wel mogelijk was  
de plaats der onderscheidene strepen door eene tweede  
meting naauwkeuriger te bepalen; weshalve de gevonden  
metingen met betrekkelijk groote fouten zijn aangedaan.  
Het mij onder anderen niet doenlijk om door eene  
meting uit te maken, of de streep 49° 30' dan wel  
51° 27' voor de eerste waterstreep moest worden gehouden,  
dus, in plaats van aan water, deze tweede zeer heldere  
streep aan eene andere oorzaak moest worden toegeschreven,  
die ik later niet duidelijk genoeg kon terugvinden.  
Op het oogenblik houd ik mij aan dit laatste, dewijl er

op 49' 52' nog eene tweede even zoo heldere en roode streep voorkwam, die stellig *niet* door waterdamp stond. De buis geeft ook nu, na eenige dagen ruiterhaalde beproeving, niets meer dan dat flauwe witte in lagen verdeelde licht, waarin van tijd tot tijd heldere groene strepen nog eens duidelijk opflikkeren, waarin ik niets meer van die roode strepen kan vinden; zij zal dan ook wel nimmer tot haren oorspronkelijken toestand terugkeeren, en wel steeds een voort te brengen groene pluim blijven geven, die, in plaats van tegen de draden te steunen, zich langs den omgeven glaswand schijnt voort te planten als waren de draden eene isolerende stof overtrokken. Rondom den eenen uiteren is de buis van binnen met een' zwarten aanslag overdekt geworden, die waarschijnlijk platina of eene of andere binding daarvan zal zijn.

Wanneer wij nu de uitkomsten onzer metingen met de dan behooren de strepen *a, b, c, d, e, f* en *g* ongevoelig aan bromium, waarbij op een vroeger tijdperk der reeks nog de beide heldere roode schijnen te moeten geteld worden. Eerst *a, b, c* en *d* en dan *e, f* en *g* vormen twee groepen, de eerste in het groen en de tweede in het rood, waarin, merkwaardig genoeg, de meest breekbaarste en de eerste zijn. Waarschijnlijk zullen de beide heldere strepen als vormende eene nieuwe groep evenzeer aan het bromium moeten worden toegeschreven. Deze strepen zijn zacht uitvloeiende maxima zoo als die, welke in het spectrum van het pluimlicht in verdunde lucht en in waterig zuur worden aangetroffen; integendeel, zij zijn scherpe grensde strepen zoo als die, welke in het spectrum van de vonk in onverdunde lucht worden aangetroffen, en die vorm en voorkomen geheel van dezelfde natuur als die van chlor-gaz, die ik in mijn 1ste stukje beschreef; op dit oogenblik nog, als het licht maar sterk ge-

us even opflikkert, vertoonen zij zich in haar onver-  
deld voorkomen, terwijl wij wel mogen aannemen, dat  
het nu veel meer verdund is, dan bij den aanvang  
veroeven.

overige doffe en zacht uitvloeiende strepen, waarmede  
handelde gemengd voorkomen, behooren waarschijnlijk  
de dampkringslucht, waarvan de twee helderste maxima  
4' en 51° 47' mogelijk door de nabij gelegen heldere  
bromium-strepen bedekt werden.

verklaring van de veranderingen in het licht en de  
voor aangetoonde verdunning van het gaz en van alle  
bijkomende omstandigheden is alleen te zoeken in de  
verbinding van het bromuretum-silicii en de verbinding van  
bromium met het platina der polen, welke bij de sterke  
ontlading der negatieve pool zoo ligt kan tot stand ko-  
men. Bij het begin der proef, toen er nog damp in over-  
maat was, was er ook overvloedig bromium aanwezig om  
de onzuiverheden der stof te geven; later, toen  
het mengsel te zeer verarmd was aan bromium, traden  
na tijd tot tijd nog bromium-deeltjes op, welke, in  
de ruim opgenomen, nog even die strepen helder deden  
verschijnen. Het vrij geworden silicium schijnt op de platina-  
polen te zijn neêrgeslagen en deze met eene isolerende  
laag te hebben overtoegen, waardoor het licht zich aan die  
polen der buis bij voorkeur langs de wanden voortbe-  
weegt (\*).

Moge al het resultaat dezer onderzoekingen niet rijk  
aan nieuwe feiten, toch schijnt daardoor weêr op nieuw  
bevestigd, dat wij tot nog toe maar drie stelsels van die  
heldere zacht uitvloeiende maxima kennen, die als in

---

\*) heeft hier geene misleiding plaats gehad door de fluores-  
centie van het glas, met welker onderzoek PLÜCKER zich heeft bezig  
gehouden.

een phosphorescerend licht in het spectrum der pluimen te gloren, namelijk de beide stelsels van verdampkringslucht en dan nog dat van verdund koolzuur verder, dat alle andere gaz-soorten, die ik tot nog toe onderzoeken, wel de kleur der pluim vermogen te wijzen en stratificatie kunnen voortbrengen, maar dat nog geen allen in den verdunden toestand andere strepen gaf, doch het ook in den onverdunden toestand aan het spectrum vonk mededeelt, en dus, hoe verdund ook, geenszins gescheiden om zulke phosphorescerende maxima voort te brengen.

# AANMERKINGEN

VAN DEN HEER

**J. G. S. VAN BREDA**

OP HET NASCHRIFT VAN DEN HEER

**R. VAN REES,**

TEN TITEL VOERENDE:

ANTWOORD AAN DEN HEER *VAN BREDA.*" \*)

—

Ieder antwoord onderstelt eene vraag; geen antwoord der eene voorafgegane vraag. Het bevreemde mij daarom geschrift van den Heer VAN REES getiteld te zien: *antwoord aan den Heer VAN BREDA*: immers, ik heb geene vraag tot den Heer VAN REES gerigt; het geheele stuk is ook geen antwoord op eenigerhande vraag van mijnen kant, maar eene poging om mijn gevoelen omtrent de noodwendigheid der verbinding van de metaal massa's in het geweven *Meerenberg* met de afleiders buiten hetzelfde te wederleggen. Het is waar, in de inleiding zegt zijn Hoog Gel.: Vooraf een woord omtrent de vraag van den Heer VAN BREDA: „indien dit verschijnsel reeds met eenen zwakken toestel verkregen wordt, waarom zal men dan de mogelijkheid daarvan ontkennen in de grootsche ontwikkeling der electriciteit in het luchttruim, bij elk onweder.”

Mag ik den Heer VAN REES beleefdelijk doen opmerken, dat dit gezegde eigenlijk niet zoo zeer eene vraag was, als wel een verwonderingsblijk, als een beroep op ieders overtuiging; het was in alle gevallen geene vraag tot den Heer

\*) Zie hierboven bl. 136 volg.

VAN REES gerigt; het was mij genoegzaam bekend, dat die mogelijkheid ontkende; tot hem behoefde ik dus vraag niet te rigten; ik vroeg: „waarom zal *men* de gelijkheid ontkennen” enz. Dan de titel doet niet toezaak, beschouwen wij het stuk, het zoogenaamd antwoord.

Vooraf verklaar ik, dat ik hiertoe met tegenzin overja dat ik zeer zeker daarop geheel zoude gezwegen hebben ware het niet dat de Heer VAN REES in den aanvang zijn stuk meldde, dat het bewuste onderwerp ook bij de Afdeeling door het groote publiek besproken werd; deze verzekering mij door den Heer VAN REES niet gegad ik zoude mij zelve een volstrekt stilzwijgen hebben opgelegd.

Ware het besluit van de Afdeeling niet genomen, het zoude mij geen rust gelaten hebben, voor ik had aangewend, wat in mijn vermogen was, om het mij gevreesd gevaar af te wenden. Na dat besluit mede ik, dat ik verantwoord was. Nu echter het groote publiek in de zaak gemengd is, mag ik niet zwijgen. Mijne aandrang voor het publiek is te groot, dan dat ik een oogenblik schijn zoude aannemen, alsof ik door het aangevoerde van den Heer VAN REES als uit het veld zoude zijn gescheiden, alsof hij mij ad terminos non loqui zoude hebben geboden, terwijl ik juist van het tegendeel ben overtuigd, en mijn meening over de volstrekte noodzakelijkheid van het binden der metaalmassa's in het gebouw *Meerenberg* niet afleiders buiten hetzelfde, vaster staat dan ooit. — Ik verklaar echter thans, dat dit de laatste maal is, dat ik over dit onderwerp in de Akademie zal spreken; ik wil de Akademie na dezen dag niet meer vermoeijen met discussiën, die in haar genomen besluit geene verandering kunnen maken, en die voor de wetenschap van het onbetroffene onbetroffend zijn. — Kwam het den Heer VAN REES te zaam voor, nogmaals zijne stem tegen mij te verheffen, zal er hier geen woord meer op antwoorden; volgaar

en Heer VAN REES, indien hij dit mogt verkiezen, het te woord laten.

Ik zou nu moeten overgaan tot het onderzoek van het verschrift van den Heer VAN REES; ik wil dit echter, ter afwijdelijking, laten voorafgaan door een kort overzicht van hetgeen gebeurde in deze zaak.

Voor eenige jaren werd ik door wijlen den Heer VAN EWIJCK, toen Commissaris des Konings in de Provincie Noord-Holland, uitgenoodigd hem naar *Meerenberg* te verzoeken, ten einde een plaatselijk onderzoek te doen, of en hoe, waar en hoe afleiders op het gebouw behoorden gesteld te worden. Het is u allen bekend, Mijne Heeren! dat de Heer VAN EWIJCK bij zijne velerhande kundigheden en grondige kennis voegde der natuurkundige wetenschappen, tot welke hij door zijne akademische loopbaan was gekomen, en die hij steeds in verderen leeftijd had uitgeoefend, door zijne veelvuldige beschermende, openbare betrekkingen tot hare beoefenaren.

Het was mij dus aangenaam, dat ik na herhaalde bezoeken aan *Meerenberg* met dien geleerden staatsman, met hem over alles instemde omtrent alles, wat de afleiders voor dat gebouw betrof, en ook wel bepaaldelijk wat de noodzakelijke maatregelen aanging van het verbinden der metaal massa's binnen het gebouw met de afleiders buiten hetzelfde. Als een gevolg onzer overeenstemming, bragt ik toen op zijn verzoek een rapport uit, dat onze gezamentlijke meening omtrent het onderwerp behelsde.

Verbij bleef de zaak echter rusten, tot zij in het laatst van het vorige jaar wederom werd opgevat. Het schijnt, dat toen bij den Heer architect van het gebouw of bij een der bedenkingen zijn opgerezen tegen hetgeen door mij, in verband met den Heer VAN EWIJCK, werd aangeraden. De Eeren Gedeputeerde Staten verlangden een nader onderzoek, en door den Minister van Binnenlandsche Zaken werd



het daartoe strekkend adres tot advies aan de Natuurkundige Afdeeling der Akademie overgezonden.

Nadat de Heer President mij uitgenoodigd had, om te nemen aan de door hem ter inlichting der vergadering te benoemen commissie, waarvoor ik meende beleefdheid moeten bedanken, benoemde hij de Heeren VAN REES, BALLOT en DELPRAT om de Afdeeling van voorlichting raad te dienen. Dit geschiedde den 27<sup>sten</sup> November het vorige jaar.

Den 30<sup>sten</sup> December daaraanvolgende bezochten de twee commissie *Meerenberg*. Zij kwamen bij dit bezoek het besluit, om de verbinding met de metaalmassa's te bouwen af te raden.

Men zou verwacht hebben, dat, alvorens zulk een besluit regtstreeks gerigt tegen het in een vroeger rapport door een medelid der Akademie uitgebragt gevoelen, voor te doen zij met dezen gedurende hun verblijf te Haarlem, tot *Meerenberg* bezochten, een onderhoud zouden verlangen, ten einde de gronden van zijn gevoelen mondeling vernemen. Dit is niet geschied.

Den 8<sup>sten</sup> Januarij daaropvolgende, las de Heer VAN REES een rapport voor bij de Afdeeling, waarin onder anderen het verbinden der metaalmassa's met de afleiding hoofdzakelijk werd afgeraden. Onmiddellijk nam ik het tegen dit rapport, waarna besloten werd de beraadslagingen aan te houden tot de volgende vergadering.

Op die den 29<sup>sten</sup> Januarij l.l. gehoudene vergadering was ik door ongesteldheid verhinderd tegenwoordig te zijn. Om niets te verzuimen schreef ik een' brief aan de Afdeeling, waarbij ik waarschuwde tegen de zware onheilen die door een, naar mijn inzien, verkeerde inrigting over *Meerenberg* zouden gebragt worden. Ik meldde daarbij, meende, dat mijn gevoelen volkomen overeenkwam met dat der Natuurkundige leden van de Fransche Akademie.



dit schrijven bepaalde ik mij tot het noodzakelijke; dat de in mijn oog zonderlinge beweringen, die in het licht voorkomen, onaangeroerd, als in geene onmiddellijke verhouding tot de hoofdzaak. Zoo schreef ik geen woord van de vreemde stelling, dat, bij dreigende onweders, de geene inwendig tegen onheilen door electricische werking gebragt, zouden beveiligd zijn, omdat een luchttelec-ter binnen een gebouw geene sporen toont van elec-trische spanning.

Dezelfde toch heeft, zelfs volgens den Heer VAN REES, plaats buiten de gebouwen; ook dáár wordt de elec-triciteit op zekeren afstand niet aangedaan. Nu zal men daaruit wel niet willen afleiden, dat deze gebouwen voldoende voor het onweder beschut zijn; evenmin laat zich afleiden uit het niet aandoen van den electrometer binnen een gebouw, voor de voorwerpen dáár geplaatst, besluiten. Reeds in 1788 werd in eene door de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen met goud bekroond en in het licht veel barer verhandelingen gedrukt stuk aangetoond, dat een' condensateur boven en bij de huizen eener stad de geringere werking door de electriciteit werd teweeggebragt, dan in het open veld; maar wie zou daaruit durven afleiden, dat de gebouwen van eene stad niet door den onweder konden getroffen worden!

Men heb ook niets willen zeggen van de tegenspraak, om de elektriciteit in het midden in het gebouw in verband te brengen met de bliksem, terwijl al het overige metaal onverbonden bleef, en het verband met eene metalen klok midden op het hoofdgebouw van waar de bliksem in alle rigtingen op het metaal van het gebouw kan overspringen; overspringen op metaal-voorwerpen, die, onverbonden zijnde, op zich zelve staan, en ook zonder overspringing de electriciteit vrij kan laten afvloeien, en dergelijke noodlottige ontladingen als in het bekende geval van RITCHIE op nieuw doen ontstaan.

Ik eindigde toen met de verklaring, waarop ik v  
melijk aandrang, dat ik de verantwoordelijkheid va  
besluit, waarbij het niet verbinden der metaalmassa's v  
steld zoude worden, van mij afwierp.

Bij dit schrijven gebruikte ik eene uitdrukking, o  
Heer VAN REES later gemeend heeft niet onopgeme  
moeten laten voorbijgaan, ik noemde namelijk het r  
van de Commissie een in haast opgesteld rapport.

De Heer VAN REES verklaarde daarop, dat hij mij  
wezigheid betreurde, en gaarne van mij zoude hebben  
nomen, wat mij regt gaf tot het vermoeden, dat he  
port in der haast zoude zijn opgesteld.

In de volgende vergadering, den 26<sup>ten</sup> Februar  
had ik de eer aan dit verlangen van den Heer VAN  
te voldoen door de reden op te geven, waarom ik ee  
port in zulk eene gewigtige zaak, waarin een gevoele  
dend met dat van vele anderen werd voorgedragen, en  
men zelfs het *nonum prematur in diem* moeijelijk ka  
passen, naar mijn individueel gevoelen, dat ik aan n  
wil opdringen, in haast opgemaakt oordeelde.

De Heer VAN REES las daarna eene Verhandeling  
*zijdelingsche ontlading der electriciteit* voor; zij be  
behalve het van elders bekende, eenige nieuwe proeve  
Zijn Hooggeleerde en den Heer BUYS BALLOT genom  
eene electriseermachine, met langere en kortere, al e  
met gutta percha bekleede draden, en met 'eene kag

Na deze voordragt gehoord te hebben, verklaarde  
deze proeven mij toeschenen duidelijk voor mijn g  
te pleiten. De Heer VAN REES liet hier de zaak n  
rusten, maar las in de vergadering van den 26<sup>ten</sup> Ma  
het stuk voor, dat dit mijn schrijven ten gevolge h

Waarop komt het dan nu neder, hetgeen in da  
bevat is ?

Vooreerst wenscht de Heer VAN REES een einde t

an het beroep op gezag van buitenlandsche geleerden, voor mij, het zijn zijne woorden, niet eervol zou zijn. Prop kan ik den Heer VAN REES kort en zakelijk antwoorden, dat ik mij volstrekt niet beroep op het gezag van den der Fransche Akademie. — Ik kan Zijn Hooggevoorzitter verzekeren, dat mijn gevoelen omtrent de noodzakelijkheid der verbinding van de metaalmassa's in het gebouw van de berg hetzelfde zou zijn, ook als alle die uitstekende leden met het gevoelen van den Heer VAN REES instemmen. Ik heb mij nooit op hun gezag beroepen. Dat neemt niet weg, dat ik zeer hooge achting heb voor hunne kunde, en dat ik mij hoogst vereerd gevoel dat mijn gevoelen ook hunne is.

Maar, zegt de Heer VAN REES, gij dwaalt; de leden der Akademie en de Hooggeleeraar DUPREZ, dien gij aanhaalt, hebben mijn gevoelen. Ik herhaal het: ware het zoo, ik zou daarom in mijne meening volstrekt niet wijfelen; maar ik ben overtuigd, dat de Heer VAN REES, die in zijn laatste werk tot een gevoelen komt, dat hij vroeger niet schijnt te hebben, en waarvan hij in zijne vorige stukken zegt, in eene volkomene dwaling verkeert. — Ik zal mij in mijnne wederlegging.

In de eerste plaats beweert de Heer VAN REES, dat de Hooggeleeraar DUPREZ de verbinding met de metaalmassa's niet verlangt. De Heer VAN REES haalt verscheidene gevallen van bliksemslag, door den Heer DUPREZ vermeld, aan. De Hooggeleerde vergunne mij deze alle onaangemerkt te gaan; ik wil volstrekt niet onderzoeken, of de Hooggeleerde uit de door hem opgegevene gevallen, of door andere ook tot het besluit gekomen is, dat de metaalmassa's in de nabijheid der afleiders met deze moeten verbonden zijn. Het komt er hier voor mij *alléén* op aan, dat inderdaad, hetzij te regt, hetzij te onregt, bevestigd heeft. Welnu, de woorden van den Heer DUPREZ,

ook door den Heer VAN REES aangehaald, laten geen beleving opvatting toe.

*„ Les effets produits dans divers cas de paratonnerres foudroyés indiquent la nécessité de faire communiquer les conducteurs avec les masses métalliques un peu éloignées situées dans leur voisinage.”*

Teregt beweert de Heer VAN REES, dat het er om te doen komt, wat men door de woorden *„le voisinage”* verstaat. Ik voor mij ben overtuigd, dat het metaal van de afleiders, om ons daarbij te bepalen, zeer zeker *„dans le voisinage”* is geplaatst der afleiders; ook wanneer het dubbele was, zoude zij nog voor een' afleider vallenden bliksemslag *„dans le voisinage”* vallen. Bij zulke geweldige werkingen, als die der ontlading van eene donderwolk, strekt zich dat *voisinage* veel verder, dan de Heer VAN REES schijnt te meenen. Bij zijne proeven met eene gewone, zwak werkende kleine elektrische machine had er nog eene zijdelingsche elektrische ontlading op drie millimeters afstand plaats. Bij die niets beteeuende ontwikkeling van electriciteit is het inderdaad opmerkelijk, dat men nog eene zeer merkbare zijdelingsche ontlading waarnam. De Heer VAN REES had uit deze proeven naar mijn oordeel, moeten besluiten, dat het ijzer om een gebouw van Meerenberg *„dans le voisinage”* was geplaatst der afleiders, die een' bliksemstraal konden geleiden.

En nu de leden der Commissiën van de Fransche Academie der Wetenschappen. De Heer VAN REES bewees bij zij de niet-verbinding vaststellen, en alleen bij uitwerking die verlangen voor den ijzeren vloer in het gebouw der tentoonstelling en in het Louvre.

Deze beschouwing van den Heer VAN REES komt eenenmale ongegrond voor. Reeds in het eerste rapport van April 1823, dus vóór zes en dertig jaren door GAY LUSAC uitgebragt, uit naam eener Commissie, zamengesteld uit

N, LEFÈVRE-GINEAU, GIRARD, DULONG en FRESNEL, leest het volgende: *« Si le bâtiment, que l'on arme d'un paratonnerre renferme des pièces métalliques un peu considérables, comme des lames de plomb, qui recouvrent le faitage et les arêtes du toit, des gouttières de métal, de longues barres de fer pour assurer la solidité de quelques parties du bâtiment, il sera nécessaire de les faire toutes communiquer avec le conducteur du paratonnerre. »*

Men alle twijfel heeft dus reeds in 1823 de Fransche Commissie de vereeniging der afleiders met de metaalmassa's in het gebouw voorgeschreven.

Heer VAN REES zal toch wel moeten erkennen, dat *« des lames de plomb qui recouvrent le faitage et les arêtes du toit, des gouttières de métal, de longues barres de fer pour assurer la solidité du bâtiment, ook op verscheide plaatsen in onmiddellijke vereeniging zijn met metaal binnen de gebouwen, ja zich meermalen daar verbinden. »*

Wat geschiedt er in December 1854? — eene nieuwe Commissie, waarvan de beroemde POUILLET de rapporteur was, waarvan leden waren de Heeren BECQUEREL, BABIÉ, HAMÉL, DESPRETZ en CAGNIARD DE LATOUR, is van oordeel dat de vroegere Commissie van vóór zes en dertig jaren nog niet duidelijk genoeg omtrent de verbinding heeft; zij zegt, dat er *« un élément nouveau »* sedert dien tijd zich heeft voorgedaan; het is de menigte van de b. v. bij den bouw van het Industrie-paleis in de Tuileries-Elisées gebruikt is, en die dit gebouw tot een' berg maakt, en nu zegt de Commissie, dat in het rapport slechts als ter loops van de noodzakelijkheid de verbinding met de ijzermassa's in het gebouw gesproken is, en dat daarop nu met te meer kracht moet worden aangedrongen. Er is hier niet, zoo als de Heer VAN REES mijns inziens, geheel verkeerdelyk beweert, sprake

van eene voorzorg bij uitzondering; het is alleen vestiging van hetgeen reeds vroeger was voorgegaan, maar dat bij gebouwen als het Industrie-paleis, zoo veel metaal aangewend werd, dubbel noodig is.

De Heer VAN REES zegt: „van eene verbinding elders binnen het gebouw wordt met geen woord gemaakt.” Maar wist dan Zijn Hooggeleerde niet, dat de ijzer, waarvan hier melding is, op menig punt bij het gebouw zichtbaar was? — De Parijsche academie, zegt VAN REES, heeft die verbinding niet gewild, volgens kon het hare aandacht niet ontgaan zijn, dat er een Heer VAN REES zegt eene onafzienbare) van stoommachines de *Annexe* van het gebouw was bijeengebragt, en wordt met geen woord melding gemaakt in het rapport.

Hoe is het mogelijk, dat de Heer VAN REES niet heeft gezocht, of het rapport ook soms werd opgemaakt, er eene enkele stoommachine in het gebouw geplaatst, wellicht vóór er van de *Annexe* kwestie was; en de Heer VAN REES verzekerd, dat deze stoommachines inderdaad vereenigd zijn geweest met de afleiders, verre van er voor in te staan, maar daarvan houdt hij overtuigd, dat zij, als men volgens het rapport de commissie had willen handelen, er mede vereenigd had kunnen hooren te zijn.

Eindelijk en ten laatste spreekt de Heer VAN REES de *Note spéciale pour les nouvelles constructions* d'Anvers, hij zegt: „is dan de Parijsche Akademie binnen korten tijd geheel van meening veranderd? Heeft zij ingezien, dat zij de eerste maal eene noodwendige voorzorg verzuimd, en komt zij nu op haar vroeger besluit terug?” Hij kan den Heer VAN REES, als een gevolg van zijn gaande hierop onmiddellijk antwoorden: Volstrekt niet. De Akademie handhaaft het noodzakelijke der verbinding reeds vóór zoo vele jaren door GAY-LUSSAC als nood-



ongeprezen; zij dringt er in het geval van het Louvre met meer kracht op aan; zij rekent ze dáár dubbel belangrijk; de Akademie bleef zich zelve volkomen gelijk, en mijne overtuiging, heeft de Heer VAN REES in zijne rede gesedgewaald.

De *Note spéciale* is al het ijzer in het Louvre met afleiders verbonden. Dit ijzer vormt een gekronde reeks van vele bogten en punten voorzien, zich wijd en zijds uitwendig stelsel. Ongelukkige wandelaar in de zalen van het Louvre, volgens den Heer VAN REES; het gevaar, dat het den bewoner van *Meerenberg* door de verbinding dreigt u; geen oogenblik zijt gij van uw leven verwijt, bij een punt, bij eene bogt van het metaal naderende, zijt gij volgens hem getroffen.

Neen! gij kunt gerust wandelen; ook terwijl een volk over het gebouw drijft; de metalen massa's toch, die gij nadert, maken een integrerend deel uit van de aarde. Hoort wat POUILLET zegt in zijne *Metereologie* (*Revue de Physique expérimentale et de Météréologie*, POUILLET, 3<sup>e</sup> édition, t. II, p. 638), „*Pendant que l'électricité raisonnée est traversée par des torrens de fluide électrique, on peut en approcher, on peut même le toucher ou s'en servir avec la main sans aucun danger.*”

Wel anders zoude het zijn, als de ijzeren massa's van het Louvre niet verbonden waren met de afleiders; het beval van RITCHIE zoude zich kunnen herhalen.

Wel anders dan in het Louvre zal het, naar mijn gezin op *Meerenberg*, waar eene massa van onverbonden metaal in het gebouw aanwezig is, metaal, waarop zich de elektriciteit bij het naderen van het onweder zal moeten ontlasten.

Wantsom van het *Naschrift* van den Heer VAN REES

Parijsche Akademie handhaaft den algemeenen regel

„ van niet-verbinding, maar maakt eene uitzonder-  
 „ aanzien van de ijzeren vloeren en dakgebindten  
 „ Louvre. — Daar nu in het gebouw *Meerenberg* n  
 „ ren vloeren noch ijzeren dakgebindten voorkome  
 „ daar de verbinding der afleiders met de ijzermas  
 „ nenshuis niet worden daargesteld. Het door de A  
 „ in hare vergadering van 25 Januarij genomen b  
 „ derhalve in volkomen overeenstemming met de voor  
 „ der Parijsche Akademie. De voorslag, om de afle  
 „ verbinden met een zoo gekronkeld en in alle ve  
 „ zich verbreidend stelsel als dat der gaspijpen en  
 „ mingsbuizen, behoort uitsluitend aan den Heer VAN

Mijne slotsom, in tegenoverstelling van die van  
 VAN REES, is de volgende:

De Fransche Akademie schrijft in ieder rapport,  
 haar over de afleiders is aangenomen, de verbinding  
 metaal massa's binnen de gebouwen met de afleid  
 buiten voor. Dit komt overeen met het gevoelen  
 Heer DUPREZ. Het door de Afdeeling genomen be  
 niet-verbinding der gasfabriek en van de overige  
 massa's buiten en binnen het gebouw *Meerenberg*  
 volkomen in strijd met de voorschriften der Frans  
 demie; de voorslag door mij, in overeenstemming m  
 den Heer VAN EWIJCK, gedaan, ter verbinding der  
 massa's van het gebouw *Meerenberg*, komt overeen  
 gevoelen van de Fransche Akademie en van den Heer

Na mijn leedwezen betuigd te hebben van in c  
 gewigtige zaak, als lid der Akademie, niet te heb  
 gen zwijgen, en verplicht geweest te zijn mijn gevoe  
 te leggen, hoezeer het regtstreeks verschilt van dat  
 door mij steeds hooggeacht ambtgenoot, en na ver  
 hebben, hoe grievend het voor mij was, in het A  
 van den Heer VAN REES uitdrukkingen te vinden,  
 de zaak niets afdeden, maar die men als beleedigen



en aanmerken, eindig ik met den welgemeenden wensch,  
immer een bliksemslag op een der afleiders van *Mee-*  
*ry* zal vallen, en dat, wanneer dit gebeurt, de bliksem  
het gebouw zal blijven, zoodat daar binnen geene  
nste verwoesting worde aangerigt; terwijl ik, in ge-  
ijne vrees verwezentlijkt werd, — dat God verhoede, —  
ijk wensch, dat de Heer VAN REES dit onheil aan andere  
en, dan waarvan ik de werking vreesde, zal kunnen  
rijven.

OVER DE  
PRIKKELBAARHEID DER BLADEN  
VAN  
*DIONAEA MUSCIPULA* ELLIS

(’T Vliegenvangertje).

DOOR

C. A. J. A. OUDEMANS.

---

Gedurende den zomer van 1858 in ’t bezit zijnde van een exemplaar van *Dionaea muscipula* (genaamde Vliegenvangertje), meende ik deze gele niet ongebruikt te mogen laten voorbijgaan, om dit aan een naauwkeurig en voortgezet onderzoek te openen, en mij zelven eenig licht te verschaffen aangaande een merkwaardige eigenschap — ik bedoel het uiten van een zekere omstandigheden — waaraan de naam verschuldigd is. Ik vond te meer aanleiding de genoemde plant gedurende eenigen tijd aanhoudend te slaan, vooreerst omdat ik mij geene rekenschap konde van het verschil in gevoeligheid, ’t welk ik daarvoor vroeger, bij een vlugtig onderzoek had opgemerkt, en tweede, omdat ik in de werken over planten-physiologie welke mij ten dienste stonden, geene genoegzame vermelding omtrent dit punt konde vinden. — Het experiment ’t welk tot mijne proeven dienen moest, was zeer

at goed ontwikkelde bladen, en stond in een vertrek,  
 ar het zuiden gekeerd was, en waarin de thermome-  
 r dag doorgaans stond op 75—80° F.

eerste berigten aangaande *D. muscipula* zijn opge-  
 in een gedrukten Engelschen brief van JOHN ELLIS  
 NNABUS, dagteekenende van 23 Sept. 1769, en 1½  
 er (1771) in het Duitsch en Latijn vertaald en op  
 in 't licht gegeven door J. C. D. SCHREBER, onder  
 el: „JOH. ELLIS de *Dionaea muscipula*, planta irri-  
 super detecta, ad Perill. Car. a Linné Equ. epis-  
 Op bl. IX dezer Latijnsche vertaling lezen wij, dat  
 1765 het eerste gedroogde exemplaar van *D. mus-*  
 ten geschenke ontving van COLLINSON, en dat hem  
 tijd later levende exemplaren door W. YOUNG uit  
 phia werden toegezonden. Sedert is de bedoelde  
 ene bewoonster van de moerassen van Noord-Carolina  
 N. Br. van ongeveer 35°, algemeener en daardoor  
 oegankelijker geworden voor het onderzoek van die  
 ndigen, welke door den een of anderen titel aan  
 nen verbonden waren.

bl. VIII van denzelfden brief vinden wij opgegeven,  
*D. muscipula* eigenlijk haar naam te danken heeft.  
 en van het plantje bestaan namelijk uit een breeden  
 l en twee daarop ingeplante kleppen, welke langs  
 randen met elkander verbonden, doch aan den tegen-  
 elden vrijen rand ieder van eene reeks stevige stekels  
 zijn. In den natuurlijken toestand zijn deze klep-  
 een zekeren afstand van elkander verwijderd, maar  
 ijs wordt hare binnenste oppervlakte geprikkeld,  
 oor eene vlieg of eenig ander insekt, of zij slaan  
 dat wel met eene zoo groote snelheid, dat het dier,  
 de irritatie te weeg bragt, daardoor gevangen wordt.  
 kan geene verwondering wekken, dat een dusdanig  
 gewas, meer nog dan het Kruidje roer mij niet, de

aandacht der kruidkundigen tot zich trok, vooral men bedenkt, dat ELLIS in zijn brief aan LINNAEUS vermeldde, dat de binnenste oppervlakte der straks kleppen met kleine roode kliertjes bedekt zijn, die vocht afscheiden, 't welk voor vele insekten als lo schouwd kan worden; dat in het midden dierzelfde vlakte bij elke klep drie stekels voorkomen, welke vangen dier beletten om pogingen in 't werk t om te ontsnappen; dat de kleppen ook na den diers gesloten blijven; eindelijk, dat het gevang tot voedsel der plant zelve strekken zou.

In de werken over planten-physiologie en in de le der kruidkunde, na de verhandeling van ELLIS in 't komen, vindt men veelal de mededeelingen van dez ver onveranderd terug, alleen met dit onderscheid, het phantastische element, in zijn verhaal opgenomen liet, en dus van zijne meening, dat *D. muscipula* insekten vangen zou om zich daarmede te voe verder gewaagde (zie o. a. DECANDOLLE, *Physio* Paris 1832, p. 868, BISCHOFF, *Lehrb. der Botanik* 1832, II, p. 226, L. C. TREVIRANUS, *Physiol. der* Bonn 1838, II, p. 758,) alsook, hiermede in ove ming, de bewering van ELLIS, dat hare bladkleppen den dood van het gevangen insect gesloten zouden omkeerde, en daarvoor in de plaats stelde, dat die kort na den den dood des diers, zich weder zouden (SCHLEIDEN, *Grundzüge der wissenschaftl. Bot.* Aufl., 1849, p. 550, WILLKOMM, *Anleitung zum der wissenschaft. Botanik*, Leipzig 1854, I, p. 4 MELLEN (*Neues System der Pflanzen-Physiologie* 1839, III, p. 543), die de gelegenheid had vier ren van *D.* te onderzoeken, deelt ons daaromt vooral in een anatomisch opzigt belangrijke, bijzonder mede, en tracht vooral de plaats te bepalen,

baarheid haar zetel heeft. Volgens hem, sluiten de der bedoelde plant zich alleen bij 't aanraken van delnerf, die de beide kleppen aan elkander verbindt, inszins bij 't aanraken van de binnenste oppervlakte eppen, zoo als ELLIS beweerde. Of de blaadjes zoo esloten blijven tot het gevangen insekt gestorven nen ziet dat ook MEIJEN ELLIS verkeerd interpre- waagt hij niet te beslissen, omdat hij verhinderd ijne proeven voort te zetten; aan den anderen kant merkte hij op, dat ook het licht een zekeren invloed prikkelbaarheid der blaadjes uitoefende, en dat vooral bladen, die over dag geopend waren geweest, zich echts weder sloten. — Bij DASSEN (*Natuurk. Verh. All. Maatsch. van Wetensch.*, deel XXII en XXIV), MEU (*Cours élément. de Botanique*, 1<sup>e</sup> Ed., Paris, p. SCHLEIDEN (l. c.), KÜTZING, (*Grundzüge der philo-Botanik.*, Leipz. 1851, II, p. 267), SEUBERT (*Lehrb. samnten Pflanzenk.*, Stuttg. 1853, p. 130), WILL- (l. c.), UNGER (*Anat. u. Physiol. der Pflanzen*, 1855, p. 422), SCHACHT (*Lehrb. der Anat. u. Phys. wäches*, Berlin 1856—1859, II, p. 596) zoekt men eefs naar nieuwe waarnemingen; allen hebben elkan- nog vroegere schrijvers nageschreven, hoewel zij MEIJENS mededeelingen, die dan toch op eigen aan- ung berusten en daarom wel verdiend hadden geraad- te worden, geheel over 't hoofd schijnen gezien te Want de bewering van MEIJEN, dat de middelnerf, twee kleppen der bladen van *D.* met elkander ver- de prikkelbare plaats bij uitnemendheid wezen zou, nen bij geen der genoemde schrijvers aangehaald, nder bevestigd of bestreden; integendeel, schrijven , even als ELLIS, het vermogen der bladkleppen om sluiten, aan de gevoeligheid harer binnenste opper- toe, en vergeten zij vooral niet mede te deelen, dat

die kleppen — voorondersteld dat een insect aanleide hare sluiting gaf — zoo lang, maar ook niet langer sloten blijven, tot het gevangen insect het leven er ingeschoten.

Het kan niemand vreemd voorkomen, dat ik, in zijnde van een levend exemplaar van *Dionaea muscipula* onder de gegevene omstandigheden de gelegenheid kreeg voorbijgaan, om MEIJENS beweren aan de waarheid te brengen, en uit te maken of de bladen van het bedoelde insect werkelijk sluiten bij de aanraking van de muis, die de beide kleppen met elkander vereenigt, dan wel het prikkelen van de binnenste oppervlakte dezer kleppen zoo als ELLIS en anderen voorgeven; en verder om te zien, mij eenig licht aangaande eenige andere bijzonderheden te verschaffen, waaromtrent ik steeds eenigen twijfel gevoelde koesteren.

Vóór ik overga tot het vermelden van de uitkomsten mijner proeven, wil ik in korte woorden herinneren dat de bladen van *D. muscipula* bestaan uit twee onderlingen (Fig. 1 en 2), waarvan het onderste (a), 't welk het bladsteel voorstelt, het langst is, van onder naar boven breedter en breedter toeloopt en in een min of meer afgeronden top eindigt, en eindelijk aan de bovenste vlakke eene overlangsche groeve, aan de onderste eene tegen eene vooruitstekende lijst of kiel vertoont. Het bovenste (b), 't welk groen van kleur en bij de eene plant meer 't geheel krachtiger ontwikkeld en breeder, bij de andere tengerder en smaller is, is in zoo verre minder beweegzaam als men daaraan geene bewegingen bespeurt. De onderzijde des bladsteels vooruitspringende kiel of kiel is gelijk gezegdè middelnerf is een weinig langer dan de achtige zijvleugels, waardoor zij links en regts afgevoerd wordt, en draagt aan haar top de zoogenoemde schijf (b), die uit twee helften bestaat, welke



stuk (het vervolg van de middelnerf des bladsteels) aan elkander verbonden zijn, en in vorm overeenkomen met twee even groote segmenten van een breedten ring, en door dezen in de rigting der stralen op drie verschillende plaatsen te doorklieven. Meestal zijn deze steels die aan beide zijden min of meer bol, langs haar buitenrand met eene reeks van 16, 18 of meer stevige punten gewapend, en aan hare binnenzijde van drie fijnere punten voorzien zijn, welke in een driehoek zijn geplaatst, en de top naar binnen gekeerd is, niet vlak uitgespreid, maar onder een scherpen hoek van verschillende grootte op de middelnerf ingeplant.

Men verschijnsel nu, dat eene zekere vermaardheid verheft, en waarin de gevoeligheid van *D. muscipula* openbaart, bestaat daarin, dat de twee beschrevene steels der bladschijf ten gevolge van de aanraking harer buitenste oppervlakte (volgens de meeste schrijvers), of van de binnenzijde der middelnerf, die haar aan elkander vervolgens **MEIJEN**), met eene zekere snelheid tot elkander naderen en hare randen naauwkeurig tegen elkander aanbrengen, hetgeen bij de aanwezigheid der stekels, welke op beide zijden geschaard staan, daardoor mogelijk gemaakt wordt, dat deze, bij het toeslaan der kleppen, elkander tegen elkaar streven, doordien die van den eenen rand met den ander in stand afwisselen, en zij dus aan beide zijden van daar aanwezig tusschenruimten worden opgevangen. De eerste proef, welke ik nam, had ten doel om uit te maken of **MEIJENS** waarneming juist was geweest, en of ook de binnenzijde der middelnerf tusschen de twee steels open de prikkelbare plaats was bij uitnemendheid. Men legde daartoe hetzij eene fijne naald, hetzij een varren of een fijn stukje stroo en bestreek daarmede zeer voorzigtig de geheele binnenzijde der middelnerf van voren naar achteren en omgekeerd, prikkelde haar ook wel met

meer nadruk, maar altijd met hetzelfde gevolg, dat de kleppen onbewegelijk bleven en haar stand veranderde. Dezelfde proeven thans ook uitstrekkende de binnenste oppervlakte der kleppen, om 't bewe-  
 ELLIS en anderen aan de waarheid te toetsen, zag mijne niet geringe verbazing, dat zij nu eens gevoelden en dan weder niet, zoodat ik het eigenlijk niet in mijn magt had om het vreemde verschijnsel ten allen voorschijn te roepen. Ook bleek het mij verder, dat die ik over de middelnerf of over de binnenzijde der kleppen loopen liet, in 't eerste geval nimmer, en in het tweede slechts zeer enkele malen tot de sluiting der blaadjes geleiding gaven. — Ik kwam thans op het denkbeeld te beproeven, of de prikkelbaarheid ook bij uitsluiting der drie fijne doorntjes eigen was, die aan de binnenvlakte der kleppen in een driehoek gerangschikt staan, en waarvan vermoeden werd ten volle bevestigd. Iedere aanraking der drie orgaantjes gaf, mits zij maar niet al te zacht geschiedde, tot eene sluiting der blaadjes aanleiding; en voornamelijk zulks 't geval, wanneer ik den voet der doorntjes aanrakte.

Thans werd het mij duidelijk, waarom ik vroeger verschillende uitkomsten verkregen had en waarom ik nu sekt nu eens straffeloos en dan weder niet over de binnenvlakte der kleppen kon heenloopen. Van het niet aanraken der doorntjes had alles afgehangen, ook mislukte mij het te voorschijn roepen van het verschijnsel geene enkele maal. Hoe MEIJEN tot het resultaat gekomen is, dat de middelnerf de gevoeligheid is der blaadjes van *D. m.* is mij niet duidelijk; maar raakte hij bij zijne proeven telken male, zonder te weten, een der doorntjes aan; maar misschien ook nam hem de tijd om zijne exemplaren herhaaldelijk te nemen, want wanneer hij beweert: „.... Reize,



schieden der Lappen angebracht werden, bewirken geen  
 menigen," dan is het duidelijk, dat hem de doortjes  
 binnenste oppervlakte geheel ontgaan zijn, zoo als  
 ik uit de woorden: „doch habe ich leider keine Ge-  
 it gehabt mit dieser Pflanze weitere Untersuchungen  
 zu können" (l. c. p. 545), welke op de boven  
 evene zinsnede onmiddellijk volgen, meer in het  
 er blijken kan.

Ik nu eenmaal de doortjes aan de binnenste op-  
 te der blaadjes als de prikkelbare organen had lee-  
 nmen en op eens even eenvoudige als geleidelijke  
 ot deze uitkomst geraakt was, kwam het mij, hoe  
 mij die uitkomst ook was, en hoezeer ook in tegen-  
 met de proeven van MEIJEN en alle latere Duitsche  
 sche schrijvers, toch onwaarschijnlijk voor, dat ik,  
 5 jaar nadat de eerste beschrijving van *D. musci-*  
 het licht verschenen was, de eerste zoude wezen,  
 en het mechanische van de beweging der bedoelde  
 meer in bijzonderheden bekend werd. Ik begreep  
 ik, ook omdat de eerste exemplaren van genoemde  
 aar Engeland werden overgezonden, nog dezen of  
 Engelschen schrijver diende na te slaan, om mij te  
 en of mijne waarneming niet reeds vroeger gedaan  
 anderen te boek gesteld was. Zoo als ik vermoed  
 as het ook. In JOHN LINDLEY's „*an Introduction*  
*ny 1848, T. II, p. 146*”, trof ik de volgende zin-  
 an: „If any one of six bristles planted perpendi-  
 upon the leaf of *Dionaea muscipula* is irritated, the  
 the leaf collapse,” en mogt ik door deze mede-  
 ontwaren, dat mijne uitkomsten niet nieuw wa-  
 de wetenschap, toch bleek mij daaruit dat ik  
 l waargenomen, en althans niet alleen stond tegen-  
 MEIJEN, wiens autoriteit zeker niet te gering is aan



, maar ook nadat dit gestorven is openen zij zich dan na verscheidene dagen. Eene doode mug, tusschen de twee bladkleppen gebragt, gaf, doordarmede de stekels aan de binnenvlakte dier aanraakte, aanleiding, dat zij zich sloten en vijf uren gesloten bleven. Toen eerst openden zij zich, en vond ik de mug in een slijmerig vocht liggen. Tot mijne bevreemding was de gevoeligheid der bladkleppen door deze proef zoodanig afgestompt, dat hoezeer ik hare stekels ook prikkelde, niet eene zamenvouwing konde noodzaken. Eerst na twee dagen kwam de gevoeligheid der kleppen terug, en ik op nieuws eenige beweging bij haar opwekken, en was ook toen nog in het geheel niet energiek, want dit niet dan nadat nog eenmaal 4 of 5 dagen waren. Hoe ik deze proef ook wijzigde, altijd dezelfde uitkomst, en ten bewijze, dat de gesloten stand der bladkleppen langer aanhoudt, naar mate de dagen dier langer blijft leven en door zijne bewegende stekels aanhoudender prikkelt, haal ik aan, dat de even met gekwetste of half doode muggen bijna een dag langer sluitens aanleiding gaven. Proefde ook torren, die met hare harde dekschilden de drukking der bladkleppen veel langer weêrstand kunnen bieden, maar zij van leven zijn, leverden dan ook veel minder uitkomst op; en was de tor zoodanig in dat ik haar, zonder de bladkleppen te beleedigen, vernemen, dan ontdekte ik dat de gesloten toestand van nu eens langer, dan eens minder lang aanhoudt, altijd in verhouding tot den tijd, gedurende het vreemde ligchaam was ingekerkerd gebleven. En ander blijkt, dat ELLIS hoogst waarschijnlijk ten blaadjes te spoedig uit het oog verloor, en ELLIS en andere schrijvers, wier mededeelingen

over de gevoeligheid van *D. muscipula* niet van oppervlakkigheid zijn vrij te pleiten, zelven niet experimenteerden, en ons niets dan eene, zij het dan ook waarschijnlijk, gissing voordroegen. Vraagt men welke uitwerking levenlooze voorwerpen, zoo als kleine steentjes, snippers stroo of papier, enz., te weeg bragten, indien men deze door de bladkleppen liet insluiten, dan antwoorden wij: volkomen dezelfde; alleen merkten wij op, dat zeer dunne voorwerpen, zoo als snippers papier, den gesloten toestand het minst lang onderhielden. Bladen, die zich alleen sloten ten gevolge van eene aanraking hunner stekels, openden zich gewoonlijk binnen 36 uren, en hieruit schijnt dus, in verband met de vroeger medegedeelde uitkomsten, wel te blijken, dat voorwerpen, die door de bladkleppen van *D. muscipula* ingesloten worden, hetzij zij dood of levend zijn, den geprikkelden toestand der borstels of stekels aan de binnenvlakte dier kleppen onderhouden, en dat wel des te langduriger, naar mate zij meer omvang hebben en de bedoelde stekels meer verplaatsen of verwringen, of, met andere woorden, verhinderen den stand aan te nemen, waarin zij gewoon zijn, bij eene eenvoudige sluiting der kleppen zonder eenig daartusschen ingekerkerd voorwerp zich te voegen.

Als verdere uitkomsten mijner proeven vermeld ik nog, dat ik, in tegenspraak met MELLEN (l. c. p. 545), geene periodische beweging bij de bladen van *D. muscipula* waarnam, of, met andere woorden, deze laatsten zich des nachts niet zag sluiten om zich over dag weder te openen. Wel bespeurde ik veeleer het omgekeerde, namelijk, dat blaadjes, die genoodzaakt geworden waren zich over dag te sluiten, gedurende den nacht begonnen waren zich weder te openen.

Eene doorsnijding van den bladsteel brengt geene sluiting der bladkleppen te weeg; prikkelt men echter, na eene dusdanige splitsing, een der stekels, dan sluiten zij

verstond, om, in dit geval, zich niet weder te openen. De bewering van MEIJEN betreft (l. c. p. 545), dat de blaadjes van *D. mustipula*, zelfs niet in onze warme klimaat, in staat zouden wezen om vliegen te vangen, omdat zij zich bij lange na niet spoedig genoeg sluiten, deze bewering is niet bewaarheid gevonden. Inderdaad sluiten die blaadjes zich, bij eene temperatuur van 70°—80° F., zoo snel, dat men geen tijd heeft de naald, waarmee men de blaadjes aanraakte, terug te trekken. Waar is het aan 'den rand van den kant, dat oude bladen hunne gevoeligheid geheel verliezen en tot geene verdere beweging in staat zijn. Zij blijven dan open staan onder een hoek van 45°—60° en sluiten eindelijk van boven naar onder, daarbij eene zwarte aannemende.

Wat de aanleg den anatomischen bouw der bladen deelen betreft, zie het volgende mede. Zoowel de bladsteel als de blaadjes zijn door eene opperhuid overtoegen, welker blaadjes zeer langwerpig en smal zijn (fig. 3 en 4), en, voor de blaadjes, zij tot de bladkleppen behooren, evenwijdig loopende blaadjes. De zijkanten der blaadjes, die uit de middennerf ontspringen en zich naar den rand der kleppen begeven. In de blaadjes openingen vindt men alleen aan beide zijden des blaadjes en aan de buitenzijde der bladkleppen; aan de binnenzijde dezer laatste vond ik er geene enkele. Deze blaadjes (fig. 4 en 5) zijn onregelmatig verspreid, en bezitten zoo als gewoonlijk, uit halvemaanswijze cellen, welke blaadjes met de toppen aanraken, eene spleet tusschen zich laten, en in 't zelfde vlak met de opperhuidscellen zijn. Buitendien draagt de opperhuid, aan beide zijden des bladsteels en aan de buitenzijde der bladkleppen, vormige organen (fig. 8, 9, 10), welke uit eene ronde grondcel en 4, 6 of 8 daarop ingeplante andere cellen bestaan, welke, in een kring gelegen en met hare omtrent eenigzins naar boven gekromd, het uiterlijk hebben



van sterretjes en met eene bruinachtige kleur zijn. Ook aan de doornen langs de randen der bladkleppen deze schubachtige organen voor, doch aan de vlakke der kleppen ontbreken zij ten eenenmale. Hier vindt men andere organen, welke elders weder niet den aangetroffen, en wel, tallooze kliertjes van p. m. str. middellijn (fig. 6), welke eene min of meer tervormige gedaante hebben, en, behalve uit eene g uit drie verdiepingen van andere cellen bestaan, welke de eerste verdieping 4, bij de tweede 6 of 8, en derde 12, 14 of 16 in aantal en allen in kringen zijn (fig. 7). Deze kliertjes, die onregelmatig bestaan, hebben aanvankelijk eene groene, doch later schoon rozerode kleur, en zijn oorzaak dat de b oppervlakte der bladkleppen bij oude bladen een ander uiterlijk heeft dan bij jonge, gelijk men zulks op de plaat, aan den brief van ELLIS toegevoegd, d zien kan. Het schijnt dat deze kliertjes een klevering afscheiden, daar toch de binnenste oppervlakte van kleppen min of meer glinstert, en zandkorrels daaraan makkelijk blijven hangen.

De stekeltjes, die, ten getale van drie, aan de b ste oppervlakte van iedere bladklep gevonden worden (2), hebben eene celachtige structuur, zijn bij jonge groen, doch bij oudere rood, en schijnen tot de op te behooren, daar men haar vooreerst met deze kan pen, en zij ten tweede geen vaatbundel bevatten. De stekel bestaat uit twee onderdeelen (fig. 12), waarvan de onderste (b'), dat meer gezwollen en door eene d insnoering van het bovenste (a) afgescheiden is, de bij uitnemendheid prikkelbare plaats doet kennen. De dikkere voet der stekels niet met een der vroeschrevene trechtervormige kliertjes mag vergeleken zoo als VAN HOUTTE zulks doet in zijne „*Flore de*

es *Jardins de l'Europe*, T. III, p. 280," leert een blik door het mikroskoop terstond.

et bladskelet zelf bestaat uit een dikken, eigenlijk zelveder uit eene linker- en rechterstreng gevormden, vaatbundel (fig. 11 v.) tusschen de twee bladkleppen, en uit zijnerven, die, evenwijdig aan elkander, uit dien bundel ontspringen, en, onder 't afgeven van nog zijtakken, naar den rand der kleppen heengaan. Hier verbinden de zijnerven zich zijdelings tot een netwerk, 't welk den rand der kleppen als eene streng begrenst, en waaruit, volgens MEIJEN, op de van iederen stekel aan dien rand een bundel vezels, om in dien stekel binnen te dringen. Even als bestaan de dikkere vaatbundels uit vezelcellen en cellen, doch worden bij de dunnere alleen de laatste aangetroffen. Tusschen de verschillende onderdeelen het bladskelet vindt men ten deele met bladgroen- en deele met zetmeelkorrels gevulde parenchymcellen, welke, zoo verre zij tot de middelnerf behooren, allen eene ronde of ovale gedaante hebben, doch elders, d. w. z. de onderzijde der bladkleppen, een onregelmatigen vorm nemen en een zoogenaamd sponsachtig weefsel helpen vormen. De dikke vaatbundel der middelnerf ligt tweemaal digter bij hare onderste dan bij hare bovenste zijde, en zoo ook vindt men de zijnerven meer in de nabijheid van de onderste dan van de bovenste oppervlakte der bladkleppen. Vraagt men nu of de structuur van *D. muscipula* ons eenige gegevens aan de hand doet, waaruit wij de merkwaardige eigenschap dier plant om zich onder zekere omstandigheden te sluiten en weder te openen, zouden kunnen verklaren, dan antwoorden wij ontkennend. MEIJEN meent, dat de oppervlaktecellen, welke over de middelnerf heen loopen, de prikplaatsen zouden uitmaken, en den ontvangen indruk,

door de aangrenzende parenchymcellen heen, zouden planten op den vaatbundel, in die middelnerf gelegen, deze laatste verder de zijnerven noodzaken zou naar tot elkander te naderen; eindelijk, dat, gedurende het grijpen van dit alles, de cellen tusschen de opper- en den vaatbundel der middelnerf zich zouden zamen vullen zonder nogtans op de eene of andere wijze geprikkeld te worden of in elkander te schrompelen. Zonder de verklaringwijze tot de onze te maken, hoewel het voorkomt, dat zoowel de opperhuid als het bladsklep onmiddellijk aandeel hebben aan de sluiting der blaasjes, meenen wij toch te moeten doen opmerken dat voorondersteld dat zij de juiste ware, op grond van waarnemingen eene kleine wijziging zoude dienen te worden, in zoo verre namelijk de prikkel niet op opperhuidscellen der middelnerf, maar van den voetkels aan de binnenste oppervlakte der bladkleppen der vaatbundel der middelnerf zou worden overgeplant. tusschen de cellen der bovenste en onderste oppervlakte der bladkleppen eene spanning bestaat, en of deze, volge van de aanraking der gevoelige stekels, zou gewijzigd, wagen wij niet te beslissen.

De voornaamste uitkomsten, waartoe ons onze met *D. muscipula* geleid hebben, zijn de volgende:

1°. de bladkleppen van *D. muscipula* sluiten zich ten gevolge van de aanraking der stekeltjes, welke getale van 3, aan de binnenzijde van ieder dier blaasjes voorkomen.

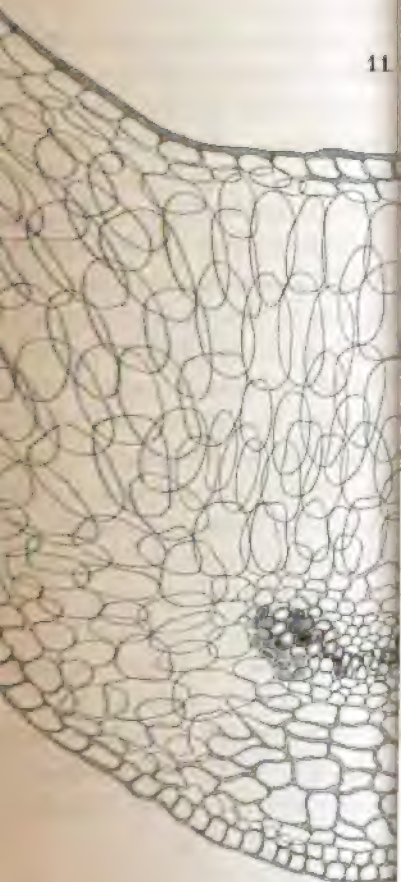
2°. de voet dier stekeltjes is 't gevoeligst.

3°. de sluiting der bladkleppen geschiedt niet per se, of, met andere woorden, is niet afhankelijk van duisternis.

4°. indien de bladkleppen zich gesloten hebben volge van eene eenvoudige aanraking der bedoelde



11





nen zij zich, onder gunstige omstandigheden, gewoonlijk  
er binnen de 24—36 uren. • Houden zij echter in  
loten toestand eenig voorwerp omvat, dan blijft de ont-  
spanning veel langer, ja zelfs dikwerf 5 en meer dagen

De bewering dat een gevangen insekt, door zich stil  
houden, aanleiding tot eene spoedigere ontspanning zou  
kunnen geven, is ongegrond; even min strookt het met  
de waarheid, dat de dood van het insekt spoedig door de  
ontspanning der bladkleppen zou gevolgd worden.

5°. zijn de bladkleppen, ten gevolge der hier boven ver-  
melde oorzaken, lang gesloten gebleven, dan hebben de  
stekels harer binnenste oppervlakte veel van hunne gevoelig-  
heid verloren, en krijgen zij deze eerst na eenigen tijd,  
na eerst na 4 of 5 dagen terug.

6°. Een geopend blad sluit zich niet ten gevolge van  
doorknippen van den bladsteel, maar wel indien men  
erna een der gevoelige stekels aanraakt. In dien toe-  
stand opent het zich echter niet weder.

7°. de anatomische bouw der bladen van *D. muscipula*  
levert geene gegevens aan, waaruit wij met zekerheid het  
mechanisme van de sluiting der bladkleppen zouden kunnen  
verklaren.

---

#### VERKLARING DER PLAAT.

1. Een blad van *Dionaea muscipula*, natuurl. grootte,  
a de bladsteel; b de bladkleppen.
2. De bladsteel (a) van een blad van *D. m.* met ééne  
bladklep (b), aan wier binnenste oppervlakte men de  
3 gevoelige stekels waarneemt (natuurl. grootte).

- Fig. 3. Een stukje opperhuid van de binnenzijde van  
der bladkleppen (75 m. vergroot).
- „ 4. Een stukje opperhuid van de buitenzijde van  
der bladkleppen (75 m. vergroot).
  - „ 5. Eene spleetopening (250 m. vergroot).
  - „ 6. Een stukje opperhuid van de binnenzijde van  
der bladkleppen, met eenig daaronder liggend o  
sel (75 m. vergroot).
  - „ 7. Een kliertje dier oppervlakte (300 m. vergro
  - „ 8. 9. 10. Drie schubbetjes van de buitenste opper  
van eene der bladkleppen (200. m. vergroot
  - „ 11. Dwarse doorsnede van de middelnerf tussc  
twee bladkleppen; v de vaatbundel (75 m. ver
  - „ 12. Een der gevoelige stekels aan de binnenste  
vlakte der bladkleppen (40 m. vergroot).
-

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 25<sup>sten</sup> JUNIJ 1859.

---

*veroordeeld* de Heeren: G. SIMONS, R. VAN REES,  
TANKART, M. C. VERLOREN, D. BIERENS DE HAAN,  
M. VAN DER WILLIGEN, C. H. D. BUYS BALLOT,  
VAN DER BOON MESCH, W. VROLIK, J. VAN GOGH,  
SEELIG, C. J. MATTHES, A. W. M. VAN HASSELT,  
C. SCHROEDER VAN DER KOLK, F. C. DONDEERS,  
VAN KERKWIJK, P. HARTING, J. G. S. VAN BREDA,  
VON BAUMHAUER, H. J. HALBERTSMA, P. ELIAS,  
DER HOEVEN, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
J. A. OUDEMANS, J. VAN GEUNS, J. P. DELPRAT,  
BLUME.

---

proces-verbaal der gewone vergadering van  
8<sup>sten</sup> Mei j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en  
gesteld.

---

den gelezen brieven van de H.H. J. W. ERME-  
VAN OORDT, CONRAD, STORM BUYSING, VAN DER  
alle strekkende tot verontschuldiging over het  
ijwonen der vergadering van heden. — Aange-  
voor berigt.

De Heer ERMERINS deelt daarbij mede, de verlang voor de *Verslagen en Mededeelingen* bezenden eene *opgaaf der dagelijksche beweging van de Barometer te Groningen, zoo als die door den meteorograaf is aangewezen*. De Secretaris wordt gemagtigd, haar, na de ontvangst, der Commissie in de redactie ter hand te stellen.

---

Worden gelezen brieven, ten geleide van brieven van de volgende Heeren: 1°. Secretaris van het Generaal bij het Departement van Binnenlandse Zaken ('s Gravenhage 23 Junij 1859, N°. 162, 6°); 2°. H. W. WEYTINGH, Bibliothecaris van het wetenschappelijk genootschap: *Een onvermoeide arbeid komt tot de overwinning* (Amsterdam 3 Junij 1859); 3°. W. R. W. WEBER, Secretaris der Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften (Prag 10 Maart en 10 Mei 1859); 4°. Secretaris van den Vorstand des Vereines von Naturwissenschaftsfreunden im Rheinlande (Bonn 18 Mei 1859); 5°. G. B. AIRY, Bestuurder van het Royal observatorium (Greenwich London 22 Mei 1859).

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging van de volgende Heeren: 1°. C. R. HERMANS, Bibliothecaris van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Dordrecht (Dordrecht 23 Mei 1859); 2°. G. A. DE LAAT, Secretaris der Natuurkundige vereeniging van Nederlandsch Indië (Batavia 20 April 1859); 3°. W. R. W. WEBER, Secretaris der Königl. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften (Prag 10 Maart en 10 Mei 1859).

der Wissenschaften (Praag 10 Maart 1859, 2  
 ber 1857); 4°. TRENDLENBURG, Secretaris der  
 Preussischen Akademie der Wissenschaften  
 (21 Mei 1859); 5°. A. NAMUR, Secretaris der  
 archéologique du grand-duché de Luxembourg  
 (5 Junij 1859); 6°. C. O. WEBER, Secretaris  
 Naturhistorisch Verein der Preussischen Rhein-  
 u. Westphalen (Bonn 10 Februarij 1859). —  
 omen voor berigt.

---

Secretaris berigt, onder begeleidend schrijven  
 H. H. C. EN P. VAN DER STEER (Helder 16  
 1859, Amsterdam 9 Junij 1859) ontvangen te  
 Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke  
 Commissie over de daling van den bodem in  
 and ter hand stelde.

---

dt gelezen een brief van den Heer SWAVING,  
 ondent der Akademie (Batavia 21 April 1859),  
 de aantekeningen met bijbehorende tabellen  
 steekeningen worden medegedeeld over eene in  
 nds Indië heerschende ziekte, *Beri-Beri* ge-  
 De Heer SWAVING besluit zijnen brief met  
 en, dat hij aan de Afdeeling het gebruik ma-  
 n deze aantekeningen overlaat op de wijze,  
 naar doeltreffend zal voorkomen. Welligt zal,  
 glating der overtollige tabellen en plans, een  
 ttreksel dier aantekeningen voldoende zijn,  
 aandacht op de *Beri-Beri* te vestigen. Wordt  
 n deze aantekeningen in handen te stellen der  
 ssie van Redactie, om daarmede naar bevind  
 ken te handelen. Des gevorderd wordt zij

daarbij gemagtigd, om de voorlichting in te  
van daartoe bevoegde leden.

---

De Secretaris brengt ter tafel een' brief van  
Heer J. A. C. OUDEMANS (Batavia 23 April  
strekken ten geleide van eene voor de *Verslag-  
Mededeelingen* aangeboden *Vergelijking der wa-  
arden in de Tables de la lune* van HANSEN, aan den  
Heer van Breda toegekend, en de waarden, door de  
keurigste bepalingen gegeven. Wordt besloten  
handen te stellen van de Commissie van Re-

---

De Heer VAN BREDA leest *aanmerkingen* van  
*het Naschrift door den Heer VAN REES*, uitge-  
geven onder den titel van *Antwoord aan den Heer  
VAN BREDA*, en zegt, deze voor de *Verslagen en Me-  
deelingen* aan te bieden. Na eene wisseling van  
opmerkingen, waaraan de spreker en de H.H. VAN  
DONDERS, DELPRAT en HARTING deel nemen, wordt  
de orde van den dag overgegaan en worden de  
aanmerkingen verzonden aan de Commissie van Re-

---

De Heer w. VROLIK leest in eigen naam en  
naam van de H.H. VAN OORDT, STORM BUYSING,  
HARTING en VON BAUMHAUER, het volgende voorloop-  
slag voor:

Wij achten het oogenblik gekomen, om in een ko-  
ninkrijkloopig verslag U rekenschap te geven van al hetgeen  
aanleiding der besluiten van de vergadering van  
1856 november j.l., door ons verrigt is, ten einde: 1°. feiten  
te verzamelen en te onderzoeken, omtrent de natuurlijke  
geschiedenis van den Paalworm op onze kusten; 2°. pro-



met hetgene voorgesteld wordt tegen de dreigende  
ing onzer zeevering door dit gedierte.

het eerste gedeelte onzer lastgeving betreft, is het  
genaam u te kunnen mededeelen, dat wij van alle  
laaromtrent de meest bereidvaardige medewerking  
nden. Aangespoord door den Minister van Binnen-  
Zaken hebben de Inspecteurs en de Hoofd-Inge-  
van den Waterstaat zich beijverd, om ons een groot  
belangrijke bescheiden te leveren, welke ons licht ge-  
trent alles, wat ten deze in de verschillende pro-  
des Rijks vroeger of later is bekend geworden. Niet  
krachtadig steunden de Ministers van Marine en  
ons pogen. Zij deden ons al de bescheiden toeko-  
de archieven hunner Departementen voorhanden of  
eving hunner Excellentiën nader bijeengebragt. De  
van Marine had de goedheid daarbij te vergunnen,  
gevorderde proeven met middelen, tot afwering van  
worm aangeraden, op 's Rijks werf te Vlissingen  
kosten van het Departement van Marine zouden wor-  
omen. Een der Ingenieurs aldaar, de Heer BRUNO  
, werd daarbij aangewezen als beheerder dezer proe-  
t is der Commissie hoogst aangenaam de getuigenis  
geen, dat zij bij dezen ambtenaar de meest voor-  
medewerking, gepaard aan de meest zorgvuldige  
ing, ontmoet. Met erkentelijkheid heeft zij ook te  
van de beleefde ontvangst, welke haar bij den  
hout-bij-nacht VAN DEN BROEK, directeur der marine,  
en Heer TURK, hoofd-ingenieur van marine, te Vlis-  
beurt viel. Maar ook aan samenwerking van bij-  
personen, door geene lastgeving daartoe gedrongen,  
het niet. Hieromtrent zij het eerst de Heer P. KATER  
vendam genoemd. Het verslag van 27 November j.l.  
ds zijnen belangvollen ijver kennen, welke geenzins  
ede, maar integendeel nog steeds klimmende is. —

Ongezocht meldde zich bij de Commissie aan **W. EEKHOF** te Leeuwarden, die haar in kennis bracht van een groot aantal belangrijke feiten, en voorts de aandacht schonk tot het aanknoopen eener betrekking met **M. VAN DER PLAATS** te Harlingen, Secretaris der **Vijfde Zeedijken** enz., aan wiens zorg voor het beheer der Zeedijken de Akademie reeds nu groote verplichtingen heeft. Gehijken lof en dank komen den Heer **BOLTEN**, hoofd-inspecteur van den waterstaat in Friesland, toe, die wel de middelen omzettingen op Stavoren wil besturen. — Vele zeedijken in Friesland als ook gemeentebesturen elders bleven niet achterwege in het mededeelen hunner bevindingen, en vooral van het gemeentebestuur van de hoofdstad **Rijks**, van den Heer **D. HOOGEBOOM**, burgemeester van **Wierden**, als ook van de dijkbesturen van **Terwerd**, **Holwerd**, **Visvliet**, **Makkum** te zeggen valt. Nog te zeggen, dat de Heer **MONTÉ**, te **Zierikzee**, ons wel mededeeling deed van de uitkomsten zijner proefneming omtrent het weren des Paalworms daar ter plaatse. Uit deze opgaaft blijkt, ontbrak het niet aan geld tot het vergaderen van bouwstoffen, waarvan het aanbrengen ook zoo zeer klom, dat het doen eener goede keuze en aanwenden van beknoptheid, bij het eventuëel in het nemen eene eigenaardige moeilijkheid zullen opleveren. Te zij nog gezegd, dat het onderzoek des Paalworms, zoölogisch en zoötomisch oogpunt, getoetst aan de beproefingen van anderen, door de **H.H. VERLOREN** en **de** **gemeenschap** werd aanvaard, waarvan zeker niet de minst meest gelukkige en gewigtige uitkomst te wachten is.

Wat het tweede gedeelte onzer taak betreft, het bepalen naar de meest gepaste middelen tot het weren des Paalworms, zal de Afdeeling goeiedeljk beseffen, dat zij een moeite en een veel omvattenden arbeid na zich slecht veler zijden werden ongezocht ons middelen aan

ben gemeend geene af te moeten wijzen, zoo althans  
 rijk daarvan ons niet irrationeel of onuitvoerbaar  
 n. Het gevolg hiervan is, dat de volgende middelen  
 s beproefd worden:

olteer-bestrijking.

oranden van paalwerk.

smeren met een geheim middel, door den Heer  
 AASSEN uitgedacht en door hem zelve aangewend.

esoot, ingeperst door de Maatschappij tot wering  
 n houtbederf hier ter stede.

werking van hout, met de volgende metaalzouten,

de daartoe door de Heeren VAN DER BLOT en SMITS

restigde fabriek:

Sulphas cupri.

Sulphas ferri.

Acetas plumbi.

smering met eene geheime door den Heer OLAASSEN

gedachte metaalverf.

wending op bijzondere wijze van eene zelfstandig-

id, uitgedacht door den Heer BRINKERINK.

reiding in Frankrijk volgens de methode van BOU-

ERIE, in eene door hem opgerigte fabriek.

strijken met en indringen van olie.

strijken met het parafienverniss van de Heeren

AGES en Co.

strijken van koolteer, gemengd met acidum arseni-

um.

door ons gebezigde hout bestaat uit palen, in den

el lang en 2 palm in doorsnede; enkele slechts

bij gelijke lengte, 3 palm in doorsnede. Het is

greenen-, dennen- en vurenhout. Daarbij zijn een an-

kenhout, als ook vreemde houtsoorten gevoegd,

Amerikaansch eiken- en greenenhout, zoogenaamd

, groenhart en purperhart. Het te beproeven hout

is in den regel gekoppeld door eene ijzeren stang, door heen gaat, en waarvan de uiteinden, weder door bouten bevestigd zijn aan de havenpalen. Slechts een klein gedeelte van hun eene uiteinde, zijn zij even grond gebragt. Steeds is zorg gedragen, dat men van dat soort houde, dat elke proefneming geheel op zijne plaats, op behoorlijken afstand van andere proeven, en in de ruimte, waar de proeven werden te water gebragt, ook als tegenproef geheel gave, onbereide palen van dezelfde soort aanwezig zijn. Om het gevaar te ontvooien, dat bij het te loor gaan van de eene of andere proef de geheele proef mislukke of althans hare zekerheid verloren werden voor elk te beproeven middel drie exemplaren van eene en dezelfde houtsoort genomen.

Al het aldus voorbereide hout is op vier plaatsen te water gebragt, overal in de haven of aan het havensloot, blootgesteld dus aan den aanhoudenden stroom van water, en dit wel te Nieuwendam, te Vlissingen, te Rotterdam, en te Stavoren. Het gevolg hiervan is, dat op oogenblik 336 palen, hetzij eiken-, hetzij greenen-, hetzij vuren-, hetzij dennenhout, op verschillende wijze te water onbereid op de vier genoemde plaatsen te water stonden onder de bewaring en toezigt van de H.H. KATER te Nieuwendam, BOLTEN te Stavoren, VAN DER PLAATS te Rotterdam, en BRUNO TIDEMAN te Vlissingen.

Het zal U, Mijne Heeren, hieruit blijken, dat de proefneming in het groot is opgezet en alle kansen in zich heeft om tot eenig resultaat te voeren. Eene dergelijke reeds omvatting heeft uwe Commissie onmisbaar beschouwd. Het is aan verbonden nadeel zal wezen, dat de voorloopig aangef 1000 blijken onvoldoende te zijn. Wij stellen u daarom voor, dat de Afdeeling, onder overleggen van dit verslag den Minister van Binnenlandsche Zaken eene nieuw van gelijk bedrag aanvrag, waarmede het zich laat aan

erdere kosten, althans in dit jaar voor het grootste ge-  
 e zullen kunnen worden gedekt. Ten slotte hebben wij  
 e melden, dat een onzer zich tot taak heeft gesteld het  
 zoek van het zoutgehalte des waters op de plaatsen, waar  
 oefpalen te water staan. Het wordt aldaar twee malen  
 ks bij het hoogste en bij het laagste getij geschept  
 r onderzoek herwaarts overgezonden. De hierdoor te  
 gigen cijfers zullen vermoedelijk, in verband met de  
 ere of mindere menigvuldigheid van den Paalworm in  
 umer, welke nu aanving, eenige stellige uitkomst le-  
 . Hiermede meenen wij ons voorloopig verslag te kun-  
 besluiten. Wij stellen ons voor, daaraan later een tweede  
 g te voegen, waarin wij, bij een volledig historisch  
 gt, geput uit de ons verleende bescheiden en bij de  
 ndeling, welke wij van de H.H. VERLOREN en SASSE  
 nten, eene opgave hopen te voegen van de uitkomsten  
 zoo gewigtige proefnemingen. Of daarmede onze taak  
 n afgeloopen, durven wij niet bepalen. Wij zijn veel-  
 er te gelooven, dat onze proefnemingen voortgezet en  
 t ook herhaald zullen behooren te worden, vóórdát  
 geregtigd zij, daaruit volkomen zekere gevolgtrekkingen,  
 zigte van de aan te raden maatregelen, af te leiden.  
 rongen van het nut dezer taak, en vol van belang-  
 g voor haar, zullen wij, zoo uw vertrouwen, Mijne  
 n, ons blijft steunen, tegen de voortzetting van onzen  
 niet opzien. Wat wij verrigt hebben en nog verder  
 zullen, onderwerpen wij gaarne aan uw verlicht oordeel.

vergadering vereenigt zich met de conclusie van  
 erslag en besluit dienovereenkomstig tot het toe-  
 n van een afschrift daarvan aan den Minister  
 Binnenlandsche Zaken, onder bijvoeging eener  
 raag van f 1000, tot voortzetting van den ge-  
 gen arbeid der Commissie.

Ter gelegenheid van dit verslag komt de Heer BREDA terug op een reeds vroeger door hem medegedeeld feit der doorboring van lood door Insekten. Hij zegt daarvan onlangs eene waarneming in een loodgoot gedaan te hebben, en zoowel het lood als de daarin gemaakte opening, als het daaronder aanwezige en met kanalen doorgegraven hout te bezitteren. Het Insect brengt Spreker de larve ter tafel, en den Heer VERLOREN ter hand wordt gesteld. Hij doet verzoek om daarop nader te berigten. De Heer BREDA zegt voor de volgende vergadering de afhandeling toe van het doorboorde hout en lood. Het volgende ander wordt met belangstelling te gemoet genomen.

---

Bij afwezigheid van den Heer LOBATTO, als beoefende, draagt den Heer STAMKART, in beider naam, het volgende voor, omtrent de door den Heer VERDAM aangeboden verhandeling:

De Commissie, in wier handen op de vergadering van den 29<sup>sten</sup> April j.l. is gesteld eene *Bijdrage van den Heer VERDAM over de toepassing van het beginsel der natuurlijke snelheden, naar het voorschrift van LAGRANGE*, heeft de eer voorloopig te berigten, dat haar eenige bedenkingen zijn voorgekomen tegen de door den Heer VERDAM voorgestane manier van beschouwen en ontwikkelen van het onderwerp, en dat zij gemeend heeft die ter kennis van den Schrijver te moeten brengen, ten einde zich nader over de waarheid harer beschouwing te overtuigen. Dat de Heer VERDAM heeft te kennen gegeven de voornaamste gemaakte bedenkingen niet te betwisten, en gaarne te willen len trachten zijnen arbeid gepastelijk te wijzigen en te verbreiden, zoodra hij daartoe over genoegzamen tijd

beschikken De Commissie heeft alzoo de eer te ver-  
 van de haar opgedragen taak voorloopig diligent  
 aard te worden.

vergadering vereenigt zich met dit voorstel der  
 missie.

Heer VAN DER BOON MESCH leest, in eigen  
 en in dien van den Heer BLUME, het volgende  
 ag voor op den in hunne handen gestelden brief  
 den Heer LEEMANS:

Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Aka-  
 van Wetenschappen heeft in hare laatst gehouden  
 ering in onze handen gesteld den brief van den Heer  
 LEEMANS van den 26<sup>sten</sup> Mei l.l., aan de Afdeeling  
 onden met een daarbij behoorend monster papier.

Heer LEEMANS heeft, naar aanleiding van ons laatste  
 over het maken van papier uit eenige stoffen, af-  
 g uit de Nederlandsche overzeesche bezittingen, ons  
 gemaakt met eene proeve vóór een twaalfstal jaren  
 lande genomen, doch waaraan geene openlijke be-  
 aking is gegeven. De geschiedenis dezer proeve is de  
 de:

tegenwoordige Algemeene Secretaris van den Raad  
 dië, Mr. A. LOUDON, vóór zijn vertrek te Zalt-Bommel  
 ende bij den schoonvader van den Heer LEEMANS,  
 eer F. W. DE VIRIEU, is met laatstgenoemden Heer in  
 getreden omtrent het nemen eener proef, of de Ca-  
 n Indië in grooten voorraad voorhanden en van ge-  
 elds waarde, zou kunnen dienen tot het maken van  
 ar papier. Dien ten gevolge werd eene hoeveelheid  
 pockpluizen aan eenen Gelderschen papier-fabriekant  
 nden, om daaruit, zonder bleeking of bijmenging van  
 dere stof, papier te maken. De proef had plaats met

eenen niet ongunstigen uitslag, en een monster van papier is aan de Afdeeling door den Heer LEEMANS boden. Onder de redenen, waarom de proeven niet zijn voortgezet, behoort voornamelijk het vertrek van Heer A. LOUDON naar Indië. De Heer LEEMANS vestigde de aandacht op een zeldzaam geschrift, door de Bibliotheek der Leidsche Hoogeschool ten geschenke gegeven, dat ten titel voert: *Proefnemingen en Monster om papier te maken zonder lompen*, door J. CHR. SEPP te Amsterdam, bij J. CHR. SEPP, 1770, 2 deelen in.

De stof, waaruit volgens den Heer LEEMANS, dit gemaakt is, is de *Capock*, dat is het zachte, kortetige, eenigzins geelachtige, als zijde glimmende onderzaden in de vruchten van den *Capock-boom*, *En Javana*, de *Gossam pinus alba* van HAMILTON of *dendron anfractuosum* van DECANDOLLE, in het Javaansch *Capock* of *Randoe*, op Ternate *Caylupa*, op Casser *Cawo-Cawo*, en op Amboina *Ahamahu* of *Jakatoen* genaamd. Deze boom komt op Java in het algemeen bij de Negorijen en in het algemeen op de eilanden der Indischen Archipel veelvuldig voor; en men schiedt de boom hoog, inzonderheid om deze wolachtige stof, hare kortheid niet kan gesponnen worden, maar veelvuldig in Indië wordt gebruikt tot het vullen van kussens.

Het papier uit de *Capock* gemaakt is deugdelijk, laat zich goed beschrijven en laat het stroop papier vter zich, en was het gebleekt, dan zou het onder het papier kunnen gerekend worden. Dat het zich gemakkelijk laat bleeken door de gewone bleekmiddelen, hiervan wij ons overtuigd en kan uit de overgelegde proeven.

Ofschoon wij gaarne hulde toebrengen aan den fabrikant over de uitmuntende wijze, waarop hij uit de *Capock* gemaakt heeft, zoo kan ons dit evenwel niet verv



uit elke plantaardige vezelstof papier gemaakt kan wor-  
 den uit zeer velen werkelijk papier gemaakt is, zoo als  
 den bast van populierboomen, uit de vezelstof van aard-  
 en, zoethoutwortel, maïs, afval van vlas en hennep, Ulva  
 a, schors van verschillende boomen, zaagsel, de vezel-  
 an mangelwortelen, verrot hout, Russische matten, ana-  
 deren, turf, hooi, bast van moerbeziënboomen, hout,  
 y, aloë, hopranken, verschillende algen, gras, aspergie-  
 n, run, suikerriet, conferven, bananen, yute, Nieuw-  
 dsch vlas, stroo, de wortelen van luzerne, blad en  
 ls van koolzaad, verschillende waterplanten, Manilla-  
 p enz. Zijn hiervan in vele buitenlandsche tijdschrif-  
 ok van de laatste jaren, de bewijzen te vinden, in  
 en geschrift zijn zij zóó volledig bijeenverzameld en  
 door de bijgevoegde proeven bevestigd, als in het  
 aangehaalde: *Proefnemingen en Monsterbladen om pa-*  
*er maken zonder lompen, door J. CHR. SCHÄFFER, te*  
 dam, bij J. CHR. SEFF, in 1770 uitgegeven, en waar-  
 vens blijkt, dat men reeds vóór bijna eene eeuw uit  
 erwol, wespen-nesten, zaagsel, houten krullen, beuken-  
 wilgenhout, boommos, koraalmos, populierhout, hopran-  
 wijnranken, afval van hennep, hout van moerbeziën-  
 n, den schors daarvan, aloëbladen, wilde wijnranken,  
 etel, schors van wilgenboomen, lischdodden, aardmos,  
 boombladen, boerenkoolstronken, papier gemaakt heeft.  
 dding verdient hier ook het geschrift getiteld: *Histo-*  
*account of the substances which have been used to*  
*be events, and to convey ideas, from the earliest date*  
*invention of paper, by MATTHIAS KOOPS, Esq., London,*  
*and by JAMES and C°. 1801, waarvan exemplaren ge-*  
 zijn op papier alleen uit stroo gemaakt, en andere  
 pier op nieuw gemaakt uit oud bedrukt en beschre-  
 pier, en het appendix op papier gemaakt uit hout,  
 beide exemplaren wij verschuldigd zijn aan de be-

leefdheid van den Heer Mr. L. C. LUZAC, Curator der Koninklijke Hoogeschool, in wiens rijke bibliotheek zij voorhanden waren.

Opmerkelijk is het, hoe men telkens stoffen bepaald daaruit papier te maken, die reeds vroeger en zelfs in de voorgaande eeuw daartoe reeds beproefd zijn, en ook nu zeer weinige stoffen, waaruit in den laatsten tijd matig papier bereid is, behooren in Duitschland hield van den ratelaar en in Algiers de aldaar in het wild wachende *Festuca patula*; overigens keert men spoedig en geheel terug tot het gebruik van voden, tot geweven, gedragen of gebruikte stoffen, daar de door dit gebruik in zachtheid is toegenomen en in de mogelijkheid om de papierstof te leveren. Men kan, te verwachten was, uit elke plantaardige vezelstof papier maken, doch het is hier de vraag, of de bewerking en bereiding daarvan geene grootere kosten veroorzaakt dan de prijs der lommen. En evenzoo is het met de zijden gelegen. Dat daaruit papier zou kunnen worden gemaakt kan niet twijfelachtig zijn, en als dit met voordeel geschieden, zoo als alleen uit de ondervinding der fabrieken kan blijken, dan is het bemoedigend, dat Indië zeer aanzienlijke hoeveelheden leveren kan, doch dan om het bijzonder groot volume dezer stof, zeer sterk geperst moeten worden vóór de verzending. Misschien kan de Capockwol om hare zijdeachtige hoedanigheid met voordeel zonder tot het maken van papiersoorten voor de lithographie in plaats van het kostbaar Chinesche zijde-papier, bevonden worden, hetgeen een aanwinst zijna zou.

Wij stellen aan de Afdeeling voor den Heer van onzen beleefden dank te betuigen voor de gedane afdeling, en het aangeboden papier in onze verzameling te plaatsen en te onderzoeken, wie de papier-fabriekant is, die dit papier uit de Capock gemaakt heeft, d

ijver en bekwaamheid heeft aan den dag gelegd, dat commissie voor deze aangelegenheid gaarne met hem medelingen zou willen aanknoopen voor de beproeving van andere stoffen, en ter bereiking van het groote doel zich de Regering en de Afdeeling hebben voor-

vergadering vereenigt zich met de conclusiën van het verslag en besluit diensvolgens, dat, onder bevestiging, een afschrift van dit verslag den Heer Rees zal worden gezonden, met beleeftde uitnoodiging om zoo mogelijk de Afdeeling in betrekking te brengen met den papier-fabrickant, die het genoemde papier uit de Capockwol vervaardigd heeft.

Heer VAN DER WILLIGEN leest, in eigen naam het verslag van de Heeren VAN REES en DELPRAT, het verslag voor, over de in hunne handen gevoerde verhandeling van den Heer VAN DER VEN.

De aard der jaarlijksche aberratie bestaat hierin, dat de sterren eene kleine periodische verplaatsing aan den dag leggen, die in een jaar afloopt. Zij is onafhankelijk van den afstand der sterren tot onze zon, wordt eenig en alleen bepaald door de positie der sterren, door de rigting en grootte van de beweging der sterren op hare baan. Alle sterren, die gelegen zijn in het vlak door de momentane plaats der aarde in de hemel loodrecht op de rigting harer beweging kan worden waargenomen, worden op dat oogenblik het maximum der aberratie in den zin waarin de aarde zich beweegt, op hare plaats vooruit gezien, welk maximum door STRUVE waargenomen is op  $20''.441$  boog werd berekend;  $20''.441$  wordt de constante der aberratie genoemd; alle geplaatste sterren ondervinden evenzeer eene aber-

ratio, die echter steeds afneemt naarmate zij in pos-  
den hemel verder van genoemd vlak zijn verwijderd  
alleen wanneer eene ster toevallig vooruit of achter  
mocht gelegen zijn in dat punt des hemels, *waar*  
aarde zich in regte lijn voortbeweegt of *waarvan*  
in regte lijn verwijderd, zoude zij op hare ware pla-  
den gezien en geene aberratie ondervinden.

De aberratie werd door BRADLEY ontdekt, terwijl  
eene andere verplaatsing zocht, die wel dezelfde  
maar een geheel ander verloop moest hebben en daar  
van den afstand afhankelijk moest zijn, waarop de ster  
de aarde geplaatst zijn, namelijk de *jaarlijksche* p-

Reeds BOSCOVICH gaf eene eenvoudige verklaring  
verschijnsel in overeenstemming met de toenmaals  
aangenomen corpusculair- of emanatie-theorie van h  
Men denke zich eenen koker, die, met de aarde vo  
gen, in zulk eenen stand zal worden gehouden, da  
de ster in regte lijn tot ons komende licht-molecu  
as doorloopen en ongehinderd, zonder de wanden  
de eene opening in en de andere uit zullen gaan.  
ker zal in de rigting van de beweging der aarde  
nig van de ware rigtlijn der ster verwijderd, dat  
voren geneigd moeten worden gehouden, en wel, j  
ten worden gerigt volgens de diagonaal van het  
gram, dat op de snelheid van het licht en de in  
stelde rigting omgelegde snelheid der aarde kan  
beschreven; de maximum-waarde der aberratie, d  
constante, die dan optreedt, wanneer de rigting v  
weging der lichtdeeltjes en van die der aarde loc  
elkander staan, zal dan gelijk zijn aan de verhou  
de snelheid der aarde in hare baan tot die van l  
en werd door DELAMBRE met behulp der van elden  
waarden dezer snelheden op  $20''.255$  boog bepa-

Tot verduidelijking dezer verklaring brengt men

nedervallende regendroppen bij, die in een' horizontaal ewogen koker zullen worden opgevangen, en dien onderd van het eene einde tot het andere zullen doorkomen, waarbij eene soortgelijke afwijking van de eigenlijke richting wordt gevorderd.

De naauwe overeenstemming tusschen theorie en ervaring kon er dus wel geen twijfel meer bestaan, of die aardsche aberratie was een eenvoudig gevolg van de zwaartekracht van de onderling onafhankelijke snelheden van de aarde en van het licht. Toen door FRESNEL vele andere in de eerste plaats de interferentie en diffractieverschijnselen eenvoudig en klaar uit de bewegings- of undulatie-hypothese werden afgeleid, veel beter en naauwkeuriger dan het der corpusculair-theorie mogelijk was, moest voor de geldigheid der gegeven verklaring van het lichtverschijnsel eene vooronderstelling worden opgesteld, naar de onderlinge onafhankelijkheid van de beweging van het licht der ster, dat ons oog treft en van de beweging der aarde werd gehandhaafd. De undulatie-theorie eischte echter aan, dat het licht bestaat in kleine trillingen in een' hypothetischen aether, waarmede de geheele ruimte en alle stof vervuld is, worden voortgeplant; en het onmogelijk zoude men wel geneigd zijn om aan te nemen, dat de stof den eenmaal opgenomen aether vast in zich behooudt; en dat, zóó de aarde en alle aardsche lichamen in eenen aether onafscheidelijk met zich door de ruimte medenemen. De allereenvoudigste waarneming kon dagelijks leeren, dat golvingen in eene voortgaande middenstof in iedere voortgaande beweging dier stof deelen en met haar worden medegevoerd, zoo als men op het water en van het geluid. Wanneer men overdraagt op de verschijnselen van het licht, dan de golvingen, die van de ster tot ons oog kwamen, zij in onzen dampkring, of in aardsche lichamen

aankwamen, terstond met de voortgaande aarde worden gevoerd, en de onafhankelijkheid van de snelheid waar te nemen licht van de snelheid der aarde zou broken worden.

FRESNEL nam hierom aan, dat de aarde en alle lichamen ieder oogenblik den aether, dien zij in zich ten achter zich in de hemelruimte in rust laten, en in hen besloten aether dus onophoudelijk wordt ver eene hypothese welke men gevoegelijk die van de doortogt zoude kunnen noemen.

Tot betere beoordeeling der verklaring van de die in deze onderstelling van FRESNEL, ook voor de latie-theorie geldende blijft, of liever tot juister be den vorm, waarin zij wordt voorgedragen, zal he zijn op te merken :

1°. dat wij de rigting, waarin een voorwerp ten van ons standpunt gelegen is, bepalen, door een an werp zoodanig te plaatsen, dat het daarmee in een lijn wordt gezien, waarbij volgens de corpusculair-t licht-moleculen van beide voorwerpen in eene zelfd tot ons komen; of volgens de undulatie-theorie be venvlakken, die het oog bereiken, zamenvallen; en wij, tot objective voorstelling en afteening dier rig een tweede of meerdere voorwerpen of punten in di stellen, zoodat zij aan dezelfde voorwaarde voldoen; eerst zullen wij eene objective lijn hebben verkrege door die beide punten bepaald en ze te samen ver de rigting kan aangeven, waarin het voorwerp gel in de voorstelling van den koker, wiens as moet doorloopen, ligt dit beginsel ten duidelijkste uitge

Op alle onze meet-instrumenten van hoeken ko eene beweeglijke *lijn* voor, of als eene alhidade ó optische as van eenen kijker, die op het verwijderd werp worden gericht, en welker stand dan tot eene

g gegevene lijn, b. v. de verticaal, wordt gerefereerd. wijl FRESNEL der undulatie-theorie zulken grooten bijval gaf, had ARAGO \*) reeds vroeger onderzocht of voor de brekings-coëfficiënt van een prisma eene andere waarde gevonden, wanneer men die na elkander bepaalde en de breking van het licht eener ster, die aan den hemelbol nabij het punt gelegen was waarheen zich de aarde op dat oogenblik bewoog, en door breking van het licht eener ster, die diametraal daartegenover stond in het punt, na zich de aarde verwijderde.

Men vond in beide gevallen dezelfde waarde voor de brekings-coëfficiënt, een resultaat dat zich zeer goed laat overnemen met de onderstelling, dat de aether door alle voorwerpen in hunne beweging werd medegevoerd; wat streed met de onderstelling van FRESNEL, dat ieder deeltje der opgenomen aether in absolute rust in de ruimte achtergelaten, daar deze onderstelling, in plaats van geen verschil, een verschil van  $14''$  boog in den hoek van kleinste afwijking had gevorderd.

ARAGO \*) loste de kwestie op door eene wijziging zijner eene vooronderstelling. Naar zijne wijze van voorstellen kwam deze wijziging hierop neder, dat terwijl alle deelen der aether van grootere digtheid in zich bevatten, het ijdel, zij niet al dien aether achter zich in rust laten, maar alleen zooveel als met de digtheid in het ijdel overeenkomt en het overige, dat noodig is om aan den in haar opgenomen aether die grootere digtheid te geven, in hare beweging medesleepen. Tevens hoorde hij aan, dat hierdoor de aether eerst geheel onafhankelijk werd van het meer of minder brekend vermogen der stoffen, waarmede men den afwijking koker gevuld konde denken.

*Annales de Chimie et de Physique*, 1853, T. XXXVII, p. 180.  
*Annales de Chimie et de Physique*, 1818, T. IX, p. 56.

Men heeft FRESNEL's hypothese van den vrijen en vooral deze nadere wijziging, vaak als een bezw de undulatie-theorie aangevoerd en zelfs meer of dektelijk daaruit eene voordeelige tegenstelling ten der corpusculair-theorie afgeleid, niet bedenkende corpusculair-theorie nog veel zonderlinger hulp-hypoth derde, om ARAGO's proef behoorlijk te verklaren.

Voor al de bezwaren, welke uit een en ander en het aberratie-verschijnsel tegen de undulatie-theorie geput, schijnen STOKES \*) omtrent 1845 te hebben om naar eene andere verklaring van dat verschijns zien, waarbij de aether eenvoudig met de aarde aardsche lichamen kon worden medegevoerd.

Het is bekend hoe elke lichtstraal, in onzen d tredende, eene langzame buiging ondergaat, of, om undulatie-theorie te spreken, hoe zijne golvenvla langzame wending ondervindt ten gevolge van h toenemend brekend vermogen der luchtlagen: eene die bekend staat onder den naam van astronomisc tie, en die langzamerhand voortgaande haar maxim reikt ter plaatse, waar de lagen der lucht het dig dat is aan de oppervlakte der aarde. — Het lich uit de wereldruimte tot ons komt, moet, naar de v stelling van een' met de aarde medegevoerden aeth zamerhand uit den rustenden aether der wereldr den steeds al meer en meer met de aarde mede aether overgaan, tot het onze aardoppervlakte bere de aether volkomen de beweging der aarde heeft men. STOKES toonde aan, hoe de golvenvlakte en de normaal- of loodlijn, die op haar kan worden bij dien geleidelijken overgang eene wending kan in grootte en zin juist gelijk aan de jaarlijksche

---

\*) *Philosophical Magazine*, 1845, T. XXVII, p. 9.



die langzaam toenemende snelheid van den aether steeds aan de voorwaarde, dat  $u dx + v dy + w dz$  eene totale differentiaal was. Het licht, dat van aardsehe voorwerpen tot het oog komt, is niet aan dezen invloed onderworpen, vermits het zich van die voorwerpen tot het oog niet overal reeds gelijkelyk en regelmatig mede bewoogt; aether moet voortplanten. Bij de vergelyking dus van de beweging eener ster met die, waarin een aardsch voorwerp wordt, zullen wij steeds de ster eene verkeerde rigting erkennen, omdat het zamenvallen der golvenvlakken, die waarnemingen regelt, eene andere plaats veronderstelt dan het zamenvallen der ware rigtingen, dat wij zoeken naar de opmerking van STOKES \*) is zijne verklaring voldoende als die van FRESNEL, en voldeed zij even goed aan de eischen, die men omtrent refractie enz. aan zich stellen; zelfs zoo, dat hij geene proef wist aan te geven, waardoor men beide verklaringen ter toetse zoude brengen.

De twyfelzamerigheid, die voor zijne verklaring derhalve blijft, is het betoog, dat, bij die langzame toename van de beweging des aethers van de ledige wereldruimte tot aan de oppervlakte der aarde,  $u dx + v dy + w dz$  eene complete differentiaal is.

De vraag was nu de stand van de verklaring van het lichtverschijnsel, toen FIZEAU †) omstreeks 1851 proeven maakte, waaruit ten duidelykste schijnt voort te vloeien, dat water, dat in beweging gebragt wordt, alleen de beweging van den daarin bevatten aether in zijne beweging overneemt, als wordt geëischt door de overmaat van digtheid in zijn aether boven dien in het ijdle, volkomen overeenstemming met de vooronderstelling van FRESNEL;

*Philosophical Magazine*, 1846, T. XXVIII, p. 76.

ERGENDORFF'S *Annalen. Ergänzungsband*, III, p. 457, 1853.

en mogten dus deze proeven al niet ten volle de wijze van voorstelling van FRESNEL tot zekerheid vdan toch toonen zij ontegenzeggelijk aan, dat de de NEL gegeven *wiskundige* uitdrukking juist is.

Na het gezegde kunnen wij kort zijn in het gen van ons advies omtrent de verhandeling van VAN DER VEN. De Heer VAN DER VEN beschrijft in leiding het wezen van het aberratie-verschijnsel en o daarna in de eerste plaats de verklaring van BO geldende voor de emanatie-theorie. Deze verklaring zoo als wij boven reeds opmerkten, dat de licht-n op hunnen weg door onzen dampkring en door al sche lichamen geheel onafhankelijk blijven van d gaande beweging der aarde. De Heer VAN r oppert het bezwaar, dat die moleculen op dien glazen van den kijker en wel bepaaldelijk van he kunnen hebben te doorloopen, en dat bij de and heid, die zij daarin erlangen, de formule  $\frac{\text{snelheid der}}{\text{snelheid van}}$  voor iederen kijker eene andere en voor allen eene waarde voor de constante moet geven, dan door STR gevonden. Ongelukkig echter vat de Heer VAN hierbij eene onduidelijke voorstelling van de verkle aberratie van BOSCOVICH, die door CHALLIS \*), den A van Cambridge, werd geleverd, zoodanig op, alsof he van den kijker en het oog en dus ook zelfstand waaruit dit is zamengesteld, eenigen regtstreeksche lingschen invloed konden uitoefenen op de stelling objectief afleesbare rigtlijn, welke wij voor de rigtin in de ster gezien wordt, aannemen. — in strijd straks gezegde — en gaat dan tot staving zijner met behulp van de bekende brekings-coëfficiënten

---

\*) *Philosophical Magazine*, 1845, T. XXVII, p. 321.

het oog — daar hem de glazen van STRUVE's oculair zijn — zijne berekening alleen op die zelfstandig voorbeeld toepassen en vindt dat, alleen reeds ten van haar aanweten op den weg van het licht naar STRUVE de aberratie  $3''$  kleiner had moeten vinden, e werkelijk vond.

De tweede wijst de Heer VAN DER VEN op de onmogelijkheid de aberratie te verklaren, indien men in de theorie ging aannemen, dat de licht-corpusculen van de aarde in hare baan, zoodra zij in den ether en alle aardsche lichamen traden, in zich over-

de behandelt de Heer VAN DER VEN de verklaring naar de undulatie-theorie, zoo als die van ROYER worden overgenomen, alleen echter in de voorstelling, dat de voortgaande aarde den aether in rust met ter zijdestelling van de nadere wijziging dier vooronderstelling, die ten gevolge van ARAGO's en FRESNEL werd aangebragt. Hij vindt nu voor de aberratie ongeveer  $3''$  te veel; maar begaat hierbij wederom van zijne berekening te gronden op datzelfde den weg van het licht naar de retina, de zelfstandigheid van het oog namelijk, dat geheel buiten rekening laten en nimmer eenigen invloed kan hebben, daar de voorgedeele verklaring de as van het *objectif* als eigenlijke moet worden genomen, en zoowel het oog als het object slechts tot waarneming van het gevormde beeld, de as van het objectif moeten worden gesteld.

De onmogelijkheid eener verklaring in het tweede door de met de ondervinding strijdige resultaten, de Heer VAN DER VEN in de beide andere gevallen is, acht hij zich dan in de vierde plaats gerechtigd de goedkeuring te verlangen voor de verklaring van aan deze verklaring geeft hij eene nadere wiskun-

dige behandeling, waarin hij, zeker met het oog op een  
ger stuk van CHALLIS \*), stelt, dat aan de gevorderde  
waarde dat  $u dx + v dy + w dz$  eene complete differentiaal  
voldaan wordt door eene regtlijnige beweging van den aether  
het eenige geval dat door STOKES †) werd uitgemond.

dat dan  $\frac{du}{dz}$  en  $\frac{dv}{dz}$  nul zouden zijn en dus ook  $\alpha - \frac{v}{2}$

en  $\beta - \frac{\pi}{2} = \int \frac{dv}{dz}$  nul moeten worden, waardoor e

aberratie of *geene* wending van de golvenvlakke zou  
den dag komen. Met ter zijdestelling echter van de  
gissing, houden wij het daarvoor, dat door de verhandeling  
van den Heer VAN DER VEN in geen en deele is aangetoond,  
dat aan de verklaringswijze van STOKES de voorkeuren  
worden gegeven boven die van FRESNEL, en dus ook  
dat daardoor, zoo als de schrijver wil, *à priori* zou  
aangetoond, dat voor den bewegings-toestand, waarin de aether  
wordt gedacht,  $u dx + v dy + w dz$  eene complete differentiaal  
is, want:

1°. heeft de Heer VAN DER VEN bij zijne argumenten  
tegen FRESNEL's verklaring de wijziging der hypothese  
den *vrijen* doortogt, die door ARAGO's proef noodig  
was geworden, geheel laten rusten.

2°. hebben de latere proeven van FIZEAU juist aan  
dus gewijzigde hypothese van FRESNEL eene groote mate van  
waarschijnlijkheid geschonken, waardoor zoo al niet de  
eigene voorstelling van FRESNEL, dan toch hare wijziging  
uitdrukking ten volle wordt geregtvaardigd, en men  
kunnen wij in onze inductive wetenschappen niet  
aanhouden, daar onze aether zelf eene hypothese moet blijven.

3°. is door de proeven van FIZEAU niet alleen

\*) *Philosophical Magazine*, T. XXVI, p. 429.

†) *Philosophical Magazine*, 1846, T. XXVIII, p. 17.

van STOKES onnoodig geworden, en werd de oudere  
nog eens veel grootere mate van waarschijnlijkheid  
, maar werd tevens aan die nieuwere opvatting een  
besluit voorgelegd, dat zij in de eerste plaats met de  
theorie van den medegevoerden aether in overeenstemming  
moeten brengen.

De leden, die ons nopen der Afdeeling de opname van  
de Verhandeling van den Heer VAN DER VEN in hare wer-  
king te ontraden.

De Vergadering vereenigt zich met de conclusiën  
van het verslag en besluit dien overeenkomstig, dat  
de Verhandeling, onder beleefde dankzegging,  
aan den Heer VAN DER VEN zal worden teruggezonden.

---

Heer C. A. J. A. OUDEMANS spreekt over de  
waarheid der bladen van het *Vliegenvangertje*  
(*Culex muscipula* ELLIS), licht zijne voordragt toe  
aan teekeningen, en biedt daarover eene verhan-  
deling aan voor de *Verslagen en Mededeelingen*,  
die in handen der Commissie van Redactie wordt

---

Heer VAN DER WILLIGEN biedt zijne achtste  
voordragt aan over het *Electrisch Spectrum*, die in  
de hand wordt gesteld der Commissie van Redactie.

---

Heer BUYS BALLOT biedt aan het zesde *Jaar-  
boek* van het Kon. Ned. Meteor. Instituut; vier nog  
andere Jaargangen zijn door hem op eigen kosten,  
ondersteuning van het Kon. Instituut van In-  
genieurs en het Prov. Utrechtsch Genootschap, uitge-  
geven. In dit Deel is, — behalve de mededeeling der

Nederlandsche waarnemingen en van de waarnemingen gedurende verscheiden jaren te Palembang te Banjoewangie, met een overzicht door de Dr. KRECKE van het klimaat in die plaatsen onze zeesche bezittingen, — ook weder door den directeur gegeven de vergelijking der Nederlandsche gelijktijdige waarnemingen, de toetsing van zijner stormen en van de rigting des winds en de bevestiging ook weder door de waarneming van 1858. Vooral komt in aanmerking zijn overzicht der laatste tien jaren in Nederland, zooveel meer ook met vroegere reeksen in verband gebracht. Tien jaren zijn honderd en twintig maanden en 120 gegevens kan men voor elk station verkrijgen. Daaruit zijn op te maken de temperatuur, barometerstand, vochtigheid, regenhoeveelheid en windrichting welke op elke plaats in Nederland en op elke eiland des jaars met de meeste waarschijnlijkheid te verwachten zijn. Ook geven twee tabellen in bijzonderheden de verandering van barometer en thermometer in den loop van den dag. De gegevens zijn in voorhanden voor eene klimatologie van Nederland. De gelijktijdige afwijkingen in Europa zijn slechts door de zes en dertig tientallen dagen, die het jaar volmaken, gegeven en niet op elken dag, omdat de herziening en naauwkeurige toetsing der verschillende normaalgangen, die in de *Jaarboek* van 1856 het eerst zijn medegedeeld, veel tijds hadden weggenomen. De veranderingen zijn echter niet groot geweest, zoodat de getallen vroeger voor de afwijkingen gegeven zijn en voortaan gegeven zullen worden, vergelijkbaar

Vare trouwens voor eene of andere plaats de al slecht bepaald geweest, bijv. voor de eene g, voor eene andere te laag, dan kon de stemming over geheel Europa niet zoo groot s zij steeds was en ook nu is.

---

Heer HARTING biedt zijne reeds vroeger bene \*) verhandeling aan *over de Fragmenten reusachtige Cephalopode*, welke in handen gesteld van de toen benoemde Commissie, inde uit de Heeren J. VAN DER HOEVEN en OLIK.

---

Heer J. VAN DER HOEVEN biedt voor de *Veren Mededeelingen* eene *Beschrijving* aan van *merkwaardige menschelijke schedels uit Rijk's van van natuurlijke Geschiedenis te Leiden*. Een schedels is afkomstig van de Aleutische eilanden beide andere zijn uit oude graven in Ken- — De beschrijving wordt in handen gesteld commissie van Redactie.

---

mand heeft iets verder voor te stellen en de ering wordt gesloten.

---

Proces-verbaal der gewone vergadering van 26 Junij 1858.  
*en Mededeelingen*, Deel VIII, bl. 223.

---





# UITTREKSELS

UIT

DE IN RUSSISCHE TAAL GESCHREVENE

WETENSCHAPPELIJKE VERHANDELINGEN,

uitgegeven door de Keizerlijke Universiteit te Kazan,

DOOR

**A. S A S S E,**

*Medicinae Doctor te Zaandam.*

WETENSCHAPPELIJKE UITTREKSELS UIT RUSSISCHE VERHANDELINGEN.



# ALGEMEENE BLIK

OF DE

## DER SPINACHTIGE DIEREN (*ARACHNIDAE*)

BIJZONDERE BESCHRIJVING VAN EEN' DER VORMEN,  
DIE DAARTOE BEHOOREN.

DOOR

NICOLAAS WAGNER \*).

---

rijver begint met op te geven dat tot de klasse der  
behooren alle gelede dieren zonder voelsprietten, die vier  
en bezitten. Het darmkanaal is zonder kronkels; de  
toont blinde aanhangsels en de sterk ontwikkelde lever  
t ronde zakjes of blazen; het zenuwstelsel vertoont den  
trap van centralisatie en bestaat bij nagenoeg alle uit  
dan 2 knopen, die meer of minder naauw met elkander  
zijn. Bijna alle voeden zich met dierlijke sappen en  
ene gedaanteverwisseling.

historisch overzicht van de verschillende pogingen tot  
e der Spinnen, blijft Schr. stil staan bij het *systeem van*  
oals men dit vindt in zijn *Lehrbuch der vergl. Ana-*  
8, en zegt daarvan, dat men in den eersten tijd be-  
ene classificatie zal kunnen verwachten, die veel boven  
it heeft. Hare *enkele gebreken* bestaan daarin, dat nog  
se der Spinnen gebragt worden twee groepen, die er  
behooren, en, verder, in een verkeerde keuze der ken-

merken voor sommige groepen, hoewel zij bijna alle rig omschreven zijn.

De eerste orde van dit systeem bestaat uit twee genera: *Tardigrada* en de *Pycnogonen*, gekarakteriseerd door twee kenmerken: het gemis van ademhalingsorganen en een cephalon uit 4 segmenten bestaande. Het laatste kenmerk echter niet algemeen, want de meeste van deze orde hebben integendeel hoofden gescheiden.

Moeten de *Tardigrada* en de *Pycnogonen* wel tot de Spinnen gebragt worden?

EICHHORN ontdekte in 1767 de eerste speciës van *Tardigrada*, die door hem *Wasserbär* genoemd werd. Tegenwoordig zijn er 10 speciës, die tot 4 genera gebragt worden. Onderzoekers hebben DUJARDIN (*Ann. d. sc. natur.*, 1838) en DOUGALLS (1840) ons met de inwendige organisatie der *Tardigraden* bekend gemaakt. Deze dieren herinneren op den eerste blik de larven der Insekten of sommige speciës van *Annuliden*. Ze toonen in hun' uitwendigen bouw twee bijzonderheden: de duidelijkheid der lichaamssegmenten, waardoor zij te onderscheiden van de groep der gelede dieren, en het gemis van pooten. Bij de *Pycnogonen* komt dit deel nu ook wel in vollen ontwikkeling staat voor, maar deze hebben zeer sterk ontwikkelde pooten, dicht bij elkander geplaatst en uit eenige gelede segmenten bestaande, wat hen nader bij de Spinnen brengt, maar zij verschillen van de *Tardigraden* verwijderd, bij welke de pooten weinig ontwikkeld zijn, ver van elkander af staan en het laatste segment aan het einde van het ligchaam geplaatst is. Zulk een organisatie vinden wij bij geen spinachtig dier, en dit is het eerste feit, dat ons regt geeft om de *Tardigraden* van de Spinnen te scheiden. Maar ook verder vertoonen zij verschillen van de centralisatie des zenuwstelsels, waardoor de Spinnen onderscheiden. Zij bezitten 4 zenuwknoopen, die in een vierkant vorm volkomen gelijk zijn en overeenkomen met de 4 ringen, die niet altijd duidelijk zijn. Noch in de uitwendige organisatie, noch in den bouw des zenuwstelsels hebben de *Tardigraden* dus overeenkomst met de Spinnen. Zij onderscheiden zich verder nog daarvan door de aanwezigheid van voelsporen, een' verschillende bouw van mond en oogen, door

organisatie van de voortplantings- en spijsverteringsorganen: in één woord geen twijfel kan overblijven, dat zij niet binnen te huis behooren. De grootste verwantschap hebben Tardigraden nog met de Annulata; maar hunne huid, ASSAIGNE en FROBIEP chitin ontdekten, welke stof in der Annulata niet voorkomt, laat die vereeniging niet tot de kreeften kunnen zij niet gebragt worden en minder tot de Insekten of Duizendpooten, zoodat de DUJARDIN er eene bijzondere klasse van de Systolides wil. Misschien dat latere onderzoekingen meer vermenen aan het licht brengen, en aldus de zelfstandig-klasse nader bewijzen zullen; of wel misschien vindt men eens overgangsvormen, waardoor eene vereeniging met vroegere klassen mogelijk wordt.

De *Pycnogonen* betreft, de Zoölogen hebben niet minder bezwaar, om eene plaats voor hen in het systeem op te plaatsen. LINNÉUS plaatste ze in de familie der Opilionida. MILNE EDWARDS vereenigde ze het eerst met de kreeften, hoewel hij twijfelde van de juistheid daarvan. QUATREFAGES onderscheidde hunne bewerktuiging, en bragt hen insgelijks tot de Insekten, waarmede de Schr. volkomen instemt. Eene andere vereeniging van de betrekkingen tot Spinnen en Kreeften dunkt ons echter niet overbodig.

Een oppervlakkig onderzoek zou hunne vereeniging met de Insekten mogelijk maken. Onder de Spinnen zou, naar de ontwikkelingstrap hunner organisatie, alleen plaats zijn na de Kreeften, waarmede zij in den bouw der spijsverteringsorganen, door zeer lange blinde aanhangsels van het darmkanaal, door afwezigheid van organen voor ademhaling en bloedsomloop, en overeenkomst hebben.

De aanhangsels van het darmkanaal, hoewel overal bij de Kreeften voorkomende, ontbreken echter ook niet bij de Kreeften, *Argulus* en *Argulus*. In de uitwendige organisatie is veel overeenkomst met de speciës van *Cyamus* en bijna geene met de Kreeften over het geheel met de Spinnen. Terwijl bij de Acari de grootste massa des ligchaams vormt, is dit deel bij de Kreeften, zoo als bij alle kreeftachtige dieren (wanneer wij van de Kreeften vormig aanhangsel afzien), zeer weinig ontwikkeld, en

wij vinden geene overgangsvormen ten aanzien van de schen Acari en Pycnogonen. Verder vinden wij bij de borst en buik gewoonlijk in ééne massa vereenigd, alle Pycnogonen niet alleen borst en buik gescheiden, de eerste zelfs duidelijk uit 4 leden gevormd is, of in de scheiding der zenuwknoopen eene aanduiding gevonden wordt. Eene onevenredig groote ontwikkeling ten als bij de Pycnogonen vinden wij bij de Mijten de organen om het voedsel op te nemen, geven evenzeer trekking tot de Mijten als tot de Kreeften te kennen. Den wij geen kaauwwerktuigen, die bijna bij alle Kreeften dieren voorkomen, maar LATREILLE ontdekte aan den mond bij Phoxichilus lange naden, die op de afdruk van eene tong en een paar onderkaken wijzen; behalve men bij de Pycnogonen een paar organen van den kleeftscharen, welke men het regt heeft om te hooren kaakpooten, zooals deze uitsluitend bij Kreeften voorkomende.

De bouw van het zenuwstelsel echter leert, wáár de zenuwen te plaatsen zijn. Geen spoor van de centralisatie van en wel vooral nog bij Mijten; 4 gangliën van den buik van het hoofd, welke met de 4 van de borst door latere verbonden is: eene type, die het meest nadert tot de zenuwstelsel der kortstaartige kreeften.

Schr. beschouwt om kort te gaan de Pycnogonen als Kreeften als analoga van de Acari onder de Spinnen.

Wat de Acari betreft, Schr. twijfelt aan de juistheid van JARDINS opgave, dat de blinde aanhangsels van de maag eigene wanden hebben. Bij de Spinnen zijn die wanden aanwezig, maar of zij bij de Acari geheel ontbreken, is bij de gewone methode van onderzoek onder water niet met zekerheid te maken, omdat het water de sarcode, waaruit hun ligchaamendeels bestaat, oplost.

Schr. gelooft aan het bestaan van een ruggevat, hoewel tot nog toe niets van bekend is bij die speciës, waar het zenuwstelsel goed ontwikkeld is; wat over de maag en de aangemerkt werd, geldt te meer hier.

De Phalangitae, de tweede groep der tweede orde van de Kreeften hebben bij vele wezenlijke verschillen toch zooveel overeenkomst met de Kreeften, dat zij niet anders dan als Kreeften beschouwd kunnen worden.

acari, dat men regt heeft om te vermoeden, dat nog eens vormen tusschen deze beide groepen ontdekt zullen

Pseudo-Scorpionida (Chelifer en Obisium) hebben op den dik veel verwantschap met de Scorpioenen. Het onderscheid hen is echter zeer scherp. De verwantschap met de groepen is zeer onduidelijk; ligchaamsvorm en het geheele verschillen vrij wat, en overgangsvormen bestaan ook niet. Men echter gevonden in den bouw der ademhalingsorganen werktuigen tot opneming van voedsel (daaronder beneemt de tasters). De ademhalingsorganen onderscheiden zich opzigt van die der Opilionida. Even als bij deze vinden de onderkaken veranderd in kreeftschaarvormige organen, die hunne plaatsing zijn zij verschillend van die bij de Opilioniden (evenzeer als bij de Scorpioenen), bij welke laatste groep horizontaal liggen, terwijl zij bij de Pseudo-Scorpionida, evenals van de beweging hunner takken, verticaal geplaatst zijn. Men verder vinden wij aan de onderkaken, die aan de groep der Solpugidae doen denken, een paar tasters gehecht, die hunne sterke ontwikkeling en kreeftschaarvorm aan die groep der Scorpioenen doen denken. Dewijl wij in de geheele groep der Spinnen geene dergelijke organisatie der tasters verder vinden, heeft dit de meeste schrijvers bewogen, beide in één groep te plaatsen. Ademhalingssysteem (tracheën) goed ontwikkeld bij de Opilionida; het bloedvaatstelsel evenzoo op een' trap van degradatie. De bouw der overige organen versterkt van dien der Opilionida en brengt de Pseudo-Scorpionida tot de Solpugidae. — Zij kunnen achteruit loopen. Solpugidae hebben bij nadere beschouwing van hunne organen zooveel overeenkomst met de Pseudo-Scorpionida, dat men het gemis van overgangsvormen, de scheiding daarvoor niet kon worden. SIEBOLD noemt als een hoofdkenmerk de onderscheiding dezer groep van de beide voorgaande, dat bij deze in zijne geheele breedte met den cephalothorax verbonden is, terwijl bij de Solpugidae, even als bij de Spinnen, slechts een dunne steel in het midden de thorax en de buik verbindt. Dat kenmerk is evenwel gebrekkig, want niet altijd vereenigd, wordt de buik bij de Pseudo-Scor-



pionida even als bij de Solpugidae (en bij de Scorpiones) wendig door een middenschot van de borst gescheiden.

De vier vermelde groepen van deze tweede orde bezitten geene overgangsvormen van de eene tot de andere, zij zijn vrij scherp van elkander gescheiden. Evenwel zijn zij schillen nog gering in vergelijking met die, welke zijn van de volgende groepen.

De derde orde van SIEBOLD wordt gevormd door de Spinnen en is, volgens hem, gekarakteriseerd door de volgende kenmerken: 1) de cephalothorax heeft geene geledingen, een' steel in het midden verbonden met den buik, die geene ringen vertoont, 2) de ademhalingsorganen bestaan uit longzakken en tracheae. Het eerste kenmerk is alleen bij de Spinnen zonderlingen waar, hoewel deze weinige zijn; maar er zijn ook andere dieren, die in haar uitzigt eenigzins op Mieren gelijken, die cephalothorax uit afgezonderde geledingen bestaat en niet gelijk met den evenzeer in segmenten verdeelden buik zijn.

Het tweede kenmerk is geheel onjuist; de Spinnen bezitten allerlei ademhalingswerktuigen te gelijk bezitten, zijn het niet in getal. Men moet dit kenmerk dus in dezer voege veranderen tot de groep der Spinnen behooren die gelede dieren, die ademhalings-werktuigen bestaan òf uit tracheae en longen of uit laatste alleen.

Daarbij is er dan nog een ander kenmerk noodig, dat alleen door longen ademende Spinnen af te scheiden van de andere orde, en dit kenmerk wordt gevonden in de organen der tasters. Deze organen zijn bij de mannetjes namelijk de bevruchtende hulporganen bij de bevruchting, vervangende het gemetateculatiewerktuig.

De laatste orde van SIEBOLDS systeem bestaat uit de dieren wier ademhalingswerktuigen alleen uit longblaasjes bestaan. De duidelijke geleding van den buik, een ander kenmerk van SIEBOLD opgegeven, kan als zoodanig niet gelden, omdat het bij sommige Araneae voorkomt. Beter voldoet als zooveel de tasters de gedaante bezitten van haken of kreeftachtige het vangen der prooi. Wat de onderverdeeling deze orde betreft, de Sehr. vindt het verkeerd om de Teliphonen met de anderen te vereenigen, waarmede zij zoo weinig verwant



van de Scorpioenen te scheiden, waarvan zij alleen door bijzonderheden verschillen: door den bouw namelijk van haartvormig aanhangsel en door de vereeniging van den net den cephalothorax, door middel van een' steel. Dan de eerste groep alleen uit de Phryniden, gekenmerkt door, dat de tasters eene haakvormige (krom gebogene) hebben en de bovenkaken evenals bij *Aranea* gevormd. Wat de inwendige organisatie der Phryniden betreft, kan zeggen dat zij bijna geheel onbekend is, „daar de eenige, die er zich mede bezig gehouden heeft, VAN DER HOEJN werk in het Hollandsch uitgegeven heeft, welke taal meerendeel der geleerde wereld onbekend is.” Wij kunnen zeggen, dat deze organisatie een' overgang maakt van Phryniden tot de Scorpioenen.

Inwendige lichaamsbouw der Scorpioenen is zoo éénvormig, en tot nog toe geene scherpe onderscheidings-kenmerken der geslachten gevonden heeft.

Wij kunnen zeggen, zoo besluit de schrijver, dat het systeem van SIEBOLD niet geheel gebreken is, maar dat het voornaamste gebrek bestaat in de onjuiste keuze der kenmerken tot onderscheiding der groep. Wij geven hierbij een overzicht van de verbeteringen, waarvoor het systeem vatbaar is, in de volgende analytische tabel:

De  
ademhalings-  
organen  
bestaan uit

tracheën. De *mond*

dient uitsluitend tot zuigen; de bovenkaken zijn in de lengte gespleten.

1. *Acariidae.*

dient slechts gedeeltelijk tot zuigen. De bovenkaken hebben de vorm van kreeftscharen.

2. *Phalangidae.*

Haar *aanhechting* is..

verticaal. De *tasters* hebben de vorm van kreeftscharen. . . . .

3. *Pseudo-Scorpii.*

4. *Solpugidae.*

uit longzakken alleen, of benevens tracheae. De *bovenkaken*.....

zijn haakvormig en met giftklieren voorzien. De *tasters*.....

zijn eenvoudig. Bij de mannetjes is de laatste geleiding opgezwollen en dient als bevruchtings-werkuig. . . . .

5. *Aranea.*

loopen in haken uit en dienen tot vangen der buit. . . . .

6. *Phrynidae.*

hebben de vorm van kreeftscharen. De *tasters* zijn ingelijks als kreeftscharen gevormd. . . . .

7. *Scorpionidae.*

na beschrijft de Schrijver meer bijzonderlijk den

*Androctonus occitanus* KOCH.

mon: *Scorpio tunetanus* — *Androctonus tunetanus*, —  
*Scorpio occitanus* — *Butus occitanus*).

van het ligchaam, bleekgeel, zelden met donker bruine  
op de bovenzijde van cephalothorax en buik. Het aantal  
der kamvormige aanhangsels klimt tot 25. De leden  
aren zijn hoekig.

et uitwendig voorkomen des diers beschreven te hebben,  
Schr. over tot de beschrijving der peripherische organen,  
hij rekent: de organen tot opneming der spijsen, de  
en het staartvormig aanhangsel des buiks, verder de  
ge geslachtsorganen en de kamvormige aanhangsels ron-  
opening der laatstgenoemden.

ondwerktuigen bestaan a) uit een paar bovenkaken, b)  
onderkaken, c) een paar kaakvoelers, d) eene tong en  
ngsels tot kaauwen dienende, welke men kan aanzien als  
ziging der onderlip.

ne uitvoerige beschrijving dier peripherische aanhangsels en  
ren, gaat Schr. over tot de beschrijving van het *zenuwstelsel*.  
n twee zenuwknoopen, waarvan de bovenste half zoo  
als de onderste. De eerste wordt van boven omspan-  
r een' hoornachtigen boog en ligt aan het voorste ge-  
n den ondersten, waarmede hij vereenigd is door mid-  
twee zeer korte, maar dikke draden. Het voorste, een  
uitgerekte gedeelte van den bovensten knoop loopt uit  
dunnen zenuwdraad, die zich verspreidt in de spic-  
het cephalothoraxschild bewegen. Een weinig lager  
en uit het voorste gedeelte twee vrij dikke zenuwen  
bovenkaken. De zijdelingsche deelen van den knoop  
zich tot twee dikke vleugels, welke aan den top over-  
korte, maar dikke zenuwen, die zich naar voren om-  
n naar de middelste oogen gaan. Daarheen gaande,  
n zij zich en breiden zich uit tot één gemeenschappe-  
dvormig deel, overeenkomende met eene retina. Van  
tspringen, uit de bedoelde vleugelvormige aanhangsels  
nsten knoops, vrij dikke zenuwen, die zich verspreiden  
pieren voor het eerste ruggeschild. Hooger dan deze

zenuwen ontspringen de takken voor de zijdelings die zich in vijf draden splitsen, ieder naar een oog zich daar uitbreidende. Al deze uitbreidingen vereenigen met elkander en vormen ééne gemeenschappelijke reeks der ontspringen iets lager nog eenige takjes voor de antennen of de tasters en van het eerste paar pooten.

De draden, waardoor de bovenste zenuwknoop met de onderste knoop of borst-knoop verbonden is, vormen een ring, waar de sloesophagus door gaat. De gedaante van desen onderste knoop is trapezium, die van een onregelmatig trapezium, (terwijl de bovenste knoop een cirkel en de zenuwen, die er uit ontspringen, zijn dikker. Het onderste gedeelte is verlengd tot twee dikke zenuwstammen, die afgeven voor de spieren, die in de nabijheid liggen van de onderkaken en de tasters gaan.

Tusschen deze zenuwstammen kan men een' dunne merken, die naar de tong gaat. Iets lager ontspringen dunne zenuwdraden voor de kussens der kaken en aanhangsels. Verder ontspringt een weinig naar achteren een paar vrij dikke zenuwen voor het eerste paar pooten, naar achteren een paar minder krachtige voor het tweede paar pooten. Voor het derde paar pooten zijn de zenuwen het sterkst en zij vormen als ware het een zijdelingsche knoop van den borstknop. De zenuwen van het vierde paar zijn zoo sterk, maar sterker dan die voor het eerste paar, voor het tweede paar het zwakst zijn, wat met de ontwikkeling dier pooten samenhangt. Het laatste paar zenuwen uit het achterste gedeelte van dezen knoop komt, naar het diaphragma bestemd. Daarna gaat de knoop, onmerkbaar wordende, over in den eersten buikknoop.

De zenuwstreng van den buik bestaat uit 4 knoopen lange draden verbonden zijn. Uit het achterste gedeelte den *eersten* knoop ontstaan vier zenuwparen. Het buikgelyk bovenste paar gaat naar beneden en verdeelt zich in takken, waarvan de buitenste aan de buikzijde langs het ter rand van het eerste buikschild, en verder aan de buikzijde langs den voorrand van het eerste \*) ruggeschild gaat.

\*) In het oorspronkelijke staat „eerste.” Waarschijnlijk „tweede” zoo als uit de nadere beschrijving van het derde volgt.

deelen in de spieren, die hier liggen, en in het hart. De eerste tak gaat regt naar beneden en vertakt zich met een takje in den longzak van het tweede paar. De binnenste tak gaat alleen naar spieren. Het tweede zenuwpaar uit den eersten buikknoop geeft een' tak af, die langs den voorrand van de eerste buikschild gaat en daarna zich naar de ruggezijde wendt, om langs het midden van het eerste ruggeschild te loopen en zich te verdeelen in de spieren, die in de omstreking van het hart liggen. Daarna gaat de zenuw zich door een fijn net van bloedvaten in den longzak van het eerste paar.

Het derde zenuwpaar dient als tot versterking van de beide eerste.

Het vierde paar is het sterkst en gaat naar de kamvormige aanhangels, waarvan iedere tand met een dun zenuwdraadje voorzien wordt.

Om te onderscheiden de longzakken van het tweede paar ligt de tweede tak. Deze onderscheidt zich door zijnen bouw van den eersten, maar is daarin gelijk aan de beide overige. Hij vertoont twee kernen — om zoo te noemen — die zich door de verschillende kleur onderscheiden van de omringende zenuwmasse. De kernen liggen dicht bij elkander, zijn eenigzins plat en hebben een eivormige gedaante. Uit dezen knoop ontspringen twee gepaarde en één ongepaarde zenuw. Elk van de gepaarde is origineel staat zeer zeker verkeerd: „ongepaarde”) vertakt zich in drie takken, even als het eerste zenuwpaar uit den eersten knoop. Van deze takken gaat de buitenste langs den voorrand van het tweede buikschild; de middelste vertakt zich in den longzak van het derde paar; de laatste eindelijk vertakt zich in de lange en perpendiculaire spieren, die den ademhalingsbewegingen. De ongepaarde tak, uit het achterste gedeelte van den knoop ontspringende, verdeelt zich in de spieren, die de eerste en derde buikschild bewegen.

Het derde knoop geeft even als de vorige twee gepaarde en één ongepaarde zenuw af. Elk van de gepaarde heeft eenerlei vertakking met de gepaarde van den vorigen knoop; de ongepaarde voegt zich bij den buitensten tak van de gepaarde zenuwen van den vorigen knoop en vertakt zich daarmede.

Het vierde of laatste buikknoop geeft drie zenuwen af; twee gepaarde en één ongepaarde; deze laatste vertakt zich even als

de ongepaarde zenuw van den voorgaanden knoop; echter gaan zonder eenige vertakking langs den voorsten den laatsten buikring en verdeelen zich, nadat zij op de overgegaan zijn in de spieren, die de staart bewegen.

In die vertakking der buikzenuwen komen echter individuele wijzigingen voor. De geheele buikstreng met eene laag van eene vette, tamelijke vaste stof.

Het staartzenuwstelsel bestaat uit vier duidelijke knopen, alle opzigten gelijkende op de drie laatste buikknoopen. De laatste staartknoop geeft een' tak naar de buikholtte voor de 5<sup>den</sup> den laatsten ring. Overigens gaan uit alle knopen takken naar den volgenden ring, om zich in de spieren daar te verdeelen. De laatste staartknoop geeft behalve dien nog twee zeer dunne takken af, die zich terstond in twee takjes verdelen, waarvan het eene naar achteren gaat en in de onderwand van het darmkanaal uitloopt, terwijl het andere zich naar voren kromt en, langs de buitenste wanden van het darmkanaal loopende, naar den derden en tweeden ring gaat. Het is niet gemakkelijk de beteekenis dezer zenuwen te begrijpen: zij vermoedelijk vloed hebben op de spijsvertering, dan wel op de beweging der wanden van het spijsverteringskanaal. „Het laatste is waarschijnlijker.” Het achterste gedeelte van dezen laatste knoop loopt uit in twee dikke zenuwen, die waarschijnlijk niets anders dan verbindingsdraden met een' onontwikkelde vijfden knoop gaan naar den laatsten (5<sup>den</sup>) ring verdeelen zich in de 5<sup>de</sup> en 6<sup>de</sup> vertakken zich dan in den bovensten wand van het darmkanaal nadat zij zich van weërszijden met elkander vereenigen. Zoo komt ten laatste de zenuwstreng weder boven het spijsverteringskanaal te liggen. Uit de plaats van vereeniging der laatste de strengen — de aanduiding van den vijfden knoop — gaan uit aan beide zijden eene korte zenuw, die zich in de spieren van den 5<sup>den</sup> ring Eindelijk ontspringen hier nog eenige takjes voor de 6<sup>de</sup> en 7<sup>de</sup> ringen.

Wat betreft het stelsel van de ongepaarde buikzenuwen. De Schrijver alleen twee dunne takken daarvan, die in de 5<sup>de</sup> en 6<sup>de</sup> ring naar de wanden van het darmkanaal gaan en onderling aanastomoseren \*).

---

\*) Deze zenuw werd het eerst door MULLER beschreven. DUFOUR ontspringt zij in den omtrek van den oesophagus.

an de zintuigen is het alleen gelukt om het orgaan van den  
 te onderzoeken, dat gelegen is in de tong, en in de kussens  
 en der kaauwaanhangsels.

inwendige bouw der oogen was door den alcohol al te  
 onduidelijk; alleen de cornea was bewaard gebleven. Naar  
 elke welving van den oogbol kan men aannemen, dat bij  
 species het oog niet in staat is, om naar beneden te zien.  
 oogen zijn bijna uitsluitend bovenwaarts gerigt. Zeker mo-  
 wij echter aannemen, dat de spieren, die het voorste ge-  
 van den cephalothorax bewegen, ook die rigting kunnen  
 deren, door de gezichtsassen naar voren of naar de zijden  
 nden.

#### SPIJSVERTERINGSORGANEN.

bestaan uit slokdarm, maag, darmkanaal, speekselklieren,  
 en hunne uitlozingsbuizen.

slokdarm is eng en dun van wanden. De maag is niet  
 en ligt bijna op het midden van den benedensten zenuw-  
 (van den cephalothorax). Zij heeft zeer dunne wanden  
 ft drie paar kleine zijdelingsche, blinde aanhangsels. Aan  
 terste gedeelte van de maag begint het darmkanaal, dat  
 et diaphragma naar de buikholte loopt en zonder eenige  
 e maken tot in den staart doorloopt, aan welks voorlaat-  
 ing het zich opent. Het wijdeste gedeelte van dit kanaal  
 t zich op de plaats, waar het in den staart overgaat en  
 verktuigen uitmonden. Dit gedeelte kan men dus verge-  
 met de kloake van de Insecten en van de overige Arach-

diepte van den cephalothorax, tusschen de eerste leden  
 t 3<sup>de</sup> en 4<sup>de</sup> paar pooten, ligt aan iedere zijde ééne speek-  
 , die bedekt is met kwabben van de lever, maar overi-  
 jna de gehele breedte van den cephalothorax beslaat,  
 ne zijwanden tot aan het begin van de maag. Deze klie-  
 bben de gedaante van kromlijniige piramiden met drie-  
 e basis, die naar de zijwanden van den cephalothorax ge-  
 is, terwijl de top der piramiden naar het achterste ge-

langwerpig-eironden knoop, die zich niet met de buikganglia  
 t en aan de zijden en van achteren vele zenuwen afgeeft.

deelte van de maag ziet. Iedere klier bestaat uit eene gekronkelde blinde kanalen, die zich in ééne gemeensch. dunne uitlozingsbuis openen, welke regt naar voren ga. het bovenste deel van den oesophagus uitmondt.

De lever, zoo als men weet bij de Scorpioenen of Articulata het sterkst ontwikkeld, is ook hier zeer gro. eene korrelige massa vult zij bijna het geheele abdom. dan de helft van den cephalothorax en strekt zich uit d. drie eerste leden van den staart. De bouw der lever is eene folliculaire klier. De galbuizen zijn opmerkelijk d. wijfde, die weinig geringer is, dan die van het darmk. welks voorste helft zij monden. Er zijn in het geheel van deze buizen, waarvan de voorste tot het gedeelte der in den cephalothorax behoort, de achterste tot het buik. De vijf eerste paren monden symmetrisch en op gelijk. den van elkander in de maag. Zij treden onder regt. in. Het laatste paar, dat digter bij elkander en bij h. ligt, ontspringt uit de bovenzijde van het darmkan. scherpe hoeken en gaat schuins naar achteren. Deze. langer dan de vorige, en men kan hare wijde ven. tot in het achterste gedeelte der levermassa duidelijk. Het aantal kwabben, waarin deze massa zich verdeelt, stendig.

#### BLOEDVAATSTELSEL

Dit bestaat uit het hart, het pericardium, slagaderen. lijke boezems en vaten. Het hart is groot en met stevig. bestaat uit dunne ringen van spiervezels en ligt onmidd. de huid van den rug in eene groeve van de levermassa, zich van het midden van den eersten of bovensten ze. uitstrekt tot aan den staart, bij welks begin het overg. staart-slagader. Het is spoelvormig. Een middensch. in het hart, en, bij gevolg, eene kamer bestaat niet, noeringen, die men over de geheele lengte van het bu. ziet, zijn nooit volkomen symmetrisch geplaatst en be. elk exemplaar. Bij het begin van ieder der middelste v. ringen bevindt zich aan de bovenzijde van het har. spierachtige klapvliezen. In de buikholte ontspringen sy.



arsgewijze zestien slagaderen, waarvan de vijf eerste paren naar de naastbijzijnde galbuis gaan en, hare rigting volge, zich in de lever vertakken. Het zesde paar vertakt zich reeds in de lever, maar ontspringt onder regte hoeken, terwille de vorige takken aanvankelijk naar beneden en achteren gegaan waren. De laatste twee paren ontspringen gemeenschappelijk aan de zijden van het achtereinde van het hart en gaan schuin voort. De binnenste vertakt zich in de lever; de buitenste gaat door de lever heen en vertakt zich in de spieren.

De holte van den cephalothorax is het hart door twee zeer sterke spierachtige banden bevestigd aan het bovenstuk van het thorax en geeft, voordat het den bovensten zenuwknoop bereikt, een paar slagaderen af aan de lever. Bij den doorgang door het diafragma ligt dit gedeelte van het hart dicht bij het darmkanaal en gaat tegelijk daarmede onder den bovensten zenuwknoop voort. Heeft het dezen bereikt, dan verwijdt of opent het zich op en vergroot door zijne dunne wanden met dezen knoop.

De staartslagader gaat regt door de geheele lengte van den thorax en geeft onder regte hoeken negen paar takken af voor de poten. Bij den laatsten staartring buigt de hoofdstam, zich gafvormig verdeelende, met twee zijdelingsche spiertakken naar achteren om, terwijl het middelste takje in de oorspronkelijke richting voorloopt, voor spieren en giftklier.

De aderlijk stelsel wordt alleen in de buikholte gevonden. Het bestaat uit het pericardium, een paar vaten, buizen en boezems.

Het eerste is een zeer dun vlies, dat bij het eerste rugwond beginst en bij het laatste eindigt, alwaar het met de wand van het hart vergroeit. Het benedenste gedeelte van het pericardium heeft vrije wanden, terwijl het van boven aan de thorax vergroeit met het ruggeschild en onmiddelijk overgaat in de aderlijken boezem. Deze laatste wordt ook door een zeer dun vlies gevormd, dat alle wanden der buikholte bekleedt. Het voortvloeit van onderen de longzakken en vormt bij elk daarvan een vormige verlengsels, die naar boven gaan en in het pericardium aan de onderzijds uitmonden. Er zijn dus vier paar zulke verlengsels. Naar achteren toe aan de onderzijde omstreekt het de paar longzakken loopt de aderboezem uit in een paar dikke vaten, die naar achteren gaan en zich in de kwabben der lever vertakken.

Uit de laatste vertakking der slagaders stort zich door extravasatie uit in de lichaamsholte. Het aderlijk bloed gaat uit den cephalothorax langs vrije wegen door twee aders in het diaphragma naar de buikholte. Hier komt de massa aderlijk bloed van alle lichaamsdeelen bijeen, welke naar de beneden liggende aderen, die het naar de longen den ademhalingsboezem voeren, welke laatste zich op den blik door spierwerking verwijdt. De lange spieren, welke den boezem zamendrukken, drijven het weder geoxydeerde bloed door de veneuse trechters en den ader-boezem. In dezen boezem gaat het bloed langs vrije wegen naar boven gaande, voert het bloed door de spieren en gaat langs kanalen, die in de ribben der rug den voorkomen, op nieuw naar de longzakken. Nu gaat het geoxydeerde bloed naar boven door de veneuse trechters in het pericardium en komt bij de diastole door de openingen der klapvliezen in het hart. Zoo doende heeft de geheele bloedsomloop twee kringvormige wegen; behalve dien, kan men het bloed van het bloed te midden van de longzakken op de beneden schilden als een derde weg beschouwen, gelijk aan de draaijing in het bovenste gedeelte van den aderlijken

## 6. ADEMHALINGSORGANEN.

De Schrijver behoudt daarvoor den naam van longen, en erkennende, dat hunne verwantschap met longen alleen bestaat, dat beide tot ademhaling dienen.

De longzakken nemen de zijdelingsche gedeelten van het zijds van het abdomen in; zij strekken zich bijna door de lengte daarvan uit, en worden van boven bedekt door hunne bekleedsels en den ademhalingsboezem. Iedere zak is geheel een dun doorschijnend vlies. Neemt men het uitwendige vlies weg, dan vindt men, dat zij bestaan uit omstreeks twee blaasjes, die dicht bij elkander liggen. De wanden dezer blaasjes met eene laag pigment bedekt, dat hun eene zilverachtig doorvallend licht, donker violette) kleur geeft. Alle blaasjes van beneden vergroeid en vormen eenen gemeenschappelijke die zich in de luchtpijp opent. Het aderlijk bloed gaat door den ademhalingsboezem, van daar naar de longzakken en door de aders in de tusschenruimten tusschen de blaasjes, waar het g

door de zuurstof, welke de blaasjes bevatten. Het mechanismus der ademhaling wordt volbragt door overlansche en verticale spieren; de eerste drukken den ademhalingsboemen; de laatste dienen tot verwijding daarvan.

## 7. GESLACHTSORGANEN.

inwendige geslachtsorganen zijn bij beide geslachten paarsche. A) *Mannelijke organen*. Zij bestaan uit a) testiculi, b) vesiculae seminales c) vaginae penis en penes.

De testiculi zijn twee groote snoervormige kanalen, die in de levermassa begraven zijn en tot de helft van het vierde segment reiken. Op het midden van ieder kanaal vindt men nog twee dwarse verbindingskanalen. Zij gaan over in gele en vrij korte kanaaltjes (vasa ejaculatoria), die zich naar voren ombuigen, om in de tweede (vesiculae seminales) uit te komen.

De zaadblaasjes vormen blinde aanhangsels, die zich in het eerste voorste gedeelte der vagina penis openen. Er zijn vier van die boven elkander liggen.

De vaginae penis hebben de gedaante van eene buis of wijf dat zich langs de zijwanden van de buikholte uitstrekt tot de helft van de derde buik spleet. De diameter van deze is niet overal eenerlei. Zij zijn wijder dáár, waar de zaadkanalen in monden. Later worden zij langzamerhand naauwer, vóór het einde weder breeder, en gaan over in de aanhangsels voor de copulatie. In de wanden der vagina ligt over de gehele lengte een hoornachtig halfkanaal.

De penis, waarin elke vagina uitloopt, heeft de gedaante van een lange aan het einde eenigzins toegespitste buis. Zij is even als die der vagina, ook met het hoornachtige halfkanaal. Bij de rustige ligging van den penis is deze op  $\frac{1}{3}$  van de lengte omgebogen en naar voren gerigt.

B) *Vrouwelijke organen*. De gepaardheid is hier niet zoo in het loopend als bij de mannetjes. Zij bestaan uit a) vagina b) oviductus en c) ovaria.

De vaginae uteri komen overeen met de vaginae penis. De eerste zijn zeer verwant met de testiculi, maar hier zijn de beide in de lengte vergroeid en bezitten in het midden niet

twee, maar drie dwarsche verbindingskanalen. Behalve men deze organen geene ronde, maar vierhoekige buizen.

Overigens zijn zij aan alle kanten afgerond door blaasjes. Eigenlijk niet als bijzondere organen gerekend kunnen worden. Zij worden ook alleen gevonden ten tijde van de ontlasting der eijeren en zijn gedeelten van de wanden der oviducten door de eijeren uitgezet worden. Ieder van die blaasjes slechts één ei \*).

*Aanm.* Volgens LEON DUFOUR en andere schrijvers is *Androctonus occitanus* tot de Ovo-vivipara. De rijen blijven in de vagina uteri om bevrucht te worden, en zich tot embryonen ontwikkelen, en de jonge dieren door de uitwendige geslachtenopening gaan.

## 8. DE AFSCHIEDENDE ORGANEN.

### A) *Pisafscheidende organen.*

Het zijn 2 paar vertakte zeer dunne kanalen, die men den eersten blik gemakkelijk met bloedvaten verwisselt. Beide openen zich in de kloake. • De vertakkingen der kanalen zijn in de levermassa gelegen, waarbij zij meestal de bloedvaten volgen. (Zij vereenigen zich met de laatste, zoo als MULLER dit in eene teekening afgebeeld heeft). Binnen deze kanalen vindt men altijd eene witte substantie, die schijnlijk tot de urinverbindingen behorende.

### B) *Gistafscheidende organen.*

Zij zijn door gepaarde spieren, welke dienen om de uitwerpselen te drukken, in twee groepen verdeeld. Neemt men de spieren weg, dan ziet men, dat beide helften van het laatste staartsegment gevuld zijn met eene klierachtige substantie. Tusschen men in iedere helft vier dunwandige vliezen ziet. Deze zakjes vereenigen zich van onderen in een gemeenschappelijke hals, die zich in het giftkanaal opent.

---

\*) De Schr. noemt eileiders wat boven ovaria genoemd. Hij den laatsten naam bewaart voor de periodieke blaasveranderingen.

VOORTZETTING

DER

UITTREKSELS

UIT

DE IN RUSSISCHE TAAL GESCHREVENE

WETENSCHAPPELIJKE VERHANDELINGEN,

uitgegeven door de Keizerlijke Universiteit te Kazan,

DOOR

A. S A S S E,

*Medicinae Doctor te Zaandam.*



# B I J D R A G E

OVER DEN

S ZJADRINSK VAN HET GOUVERNEMENT PERM.

DOOR

A. SERAFIMOF \*).

---

Kreits grenst ten Noorden aan dien van Kamisplowisk Vesten aan dien van Jekaterinenburg, ten Oosten aan het gouvernement van Tobolsk en ten Zuiden aan dat van Orenburg. Het land is vlak; alleen naar de zijde van den Kreits van Jekaterinenburg vindt men weinig aanzienlijke verhevenheden, uit-  
van het Oeral-gebergte.

Kreits onderscheidt zich door zijn overvloed van water en andere Kreitsen van het gouvernement van Perm. De rivier Isset met hunne toevloeiingen zijn toereikend voor de behoeften der inwoners, maar voor de ontwikkeling der landbouw hebben zij geen nut; omdat zij geen gemeenschap met bevaarbare rivieren en zelven niet bevaarbaar zijn wegens geringe diepte.

De voornaamste rivier, de Isset, die uit het meer van denzelfden naam in den Kreits van Jekaterinenburg ontspringt, stort zich in het gouvernement van Tobolsk in den Tobol uit. Hare breedte is 40—60 sazjinen, de diepte van 2 tot 6 arsijnen; zij stroomt zeer snel, heeft helder water; de oevers loopen schuins af naar het rijk aan weiden.

Meeren zijn er meer dan 300. De bodem is bij alle. Het grootste strekt zich in de rigting van N. tot Z. 2 wersten, van W. naar O. over  $12\frac{1}{2}$  werst uit; 5 a niet veel kleiner.

Ook moerassen nemen eene groote uitgestrektheid vooral in het N. en Oostelijke deel van den Kreits. 2 alle een' slijkerigen bodem en hunne oevers zijn — h digt — met berkenbosschen bezet. Zij worden nooit d dier moerassen is 15 wersten lang, 4 breed; een ande  $1\frac{1}{2}$  breed. In het geheel zijn er meer dan 80 moeras

#### KLIMAAT EN BODEM.

Ten aanzien van deze beide punten kan men den 2 helften verdeelen: eene noordelijke en eene zuid rivier Iset vormt de natuurlijke grens dezer verdeeling zuidelijke gedeelte is het klimaat warmer. Wanneer delijkste deelen het vee begint te grazen en de akkers schikt zijn om geploegd te worden, dan ligt op somm sen, ongeveer 200 wersten ten N.O. aan de rivier Irj het Tobolsche gouvernement, nog sneeuw en heeft me strenge vorsten. Over het algemeen echter is het klim Zjadrinschen Kreits gematigd en in vergelijking met o lijke Kreitsen zelfs gematigd, maar volstrekt niet gezo de menigte moerassen en moerassige plaatsen. Me watermeloenen rijpen in de open lucht; zelfs kan zorgvuldige oppassing appels en peren kweeken. De gint in den aanvang van April, maar dan waait n Noordewind, en de uitwasemingen van de moerassen l vige koude koortsen ten gevolge. De rivier Iset tusschen 5 en 10 April. De zomer begint in de eerste Junij; de herfst in het begin van September, als wa bijna altijd zeer schoon weêr heeft. De Iset bevro begin van November. De winter heerscht volkomen aanzien van de wegen) in de helft van deze maand.

Het voornaamste bestanddeel van den bodem is b een vette humus met eene vrij groote hoeveelheid za in de noordelijke helft vermindert de hoeveelheid teel



elijk, naarmate men verder noordelijk van den Iset komt; grond bevat aldaar meer klei of zand. Overigens is de grond toch vruchtbaar en brengt rogge, garst, boekweit voort. Ook groeit tarwe, die zelfs in hoogte en dikte van stengel somtijds die van Mias overtreft, maar wat betreft de hoedanigheid van het meel daarmede niet vergeleken kan worden: het meel is niet wit en zoo aangenaam van smaak. Alle soorten van graan en uit de zuidelijke helft uitgevoerd, die betrekkelijk de schuur van deze streck genoemd kan worden.

#### NATUURVOORTBRENGSELEN.

Het plantenrijk is in den Kreits van Zjadrintsk vrij sterk genwoordigd. Uit de groep der Coniferen vindt men de uit de loofdragende boomen: den berk, den esp, den els, wilden Sorbenboom (*Crataegus terminalis*) en den Stinkboom (*Prunus frangula*). Van kleine struiken groeijen in overvloed: roosroos (*Rosa canina*), de *Prunus pumila*, de *Crataegus lantha*, de ahornboom, de vogelkers, de geitebaard, de bosbeemen, de roode en zwarte aalbessen, de steenminnende roos, de aardbeziën, en, slechts plaatselijk, de gewone framboos (*Rubus idaeus*). Van veldbloemen: de meibloem, de vergeet-mij-niet, de klokjes (*Campanulae*), millefolium en andere. Van eenkundige kruiden groeijen: *Arctium lappa*, *Artemisia vulgaris*, *absinthium*, komijn, veldanijs, *Chelidonium*, *Datura stramonium*, *Dictamnus albus*, *Hyoscyamus niger*, *Hypericum*, *Matricaria*, melkkruid, moedergodskruid en vele andere. De bosschen zijn bezet met verschillende soorten van zwammen, waarvan de gewone zijn: de vochtige en de drooge peperzwammen. Het bosch, dat in den Kreits groeit, is niet groot. Aan bouwland is hier groote behoefte; men krijgt het uit de naburige streken van Tjoemen, Jadutorof, Koergan en gedeeltelijk uit den district van Jekaterinenburg. Het hout hier is alleen tot het bouwen van dienstbodenwoningen en voor bouw hout geschikt en de arme boeren bouwen hun huis daarvan.

Het dierenrijk. Het bosch, dat slechts eene kleine oppervlakte beslaat, kan niet dienen voor de bewegingen van roofdieren, waarvan, doch in uiterst geringe hoeveelheid, alleen wol-

ven voorkomen; in groote hoeveelheid komen voor: hazen, gestreepte eekhoorns en andere. Van bosch- en veldvogels komen voor: patrijzen, hazelhoenders en kwartels, ganzen en eenden, berkhoenders, schollevaaren, snippen, valken, zwarte en witte arenden, reigers, kraanvogels, eksters, raven; van zangvogels: nachtegalen, lijsters, vinvinken en andere. De rivier de Isset met hare bijstroomen en zijne zijden zijn rijk aan visch, welke voor plaatselijk gebruik bij de rivieren en meeren worden gevangen: snoeken, baarzen, karpers, barbeelen, grondels, zeelten, possen (*Perca cernua*) en puitalen. Van amphibiën en insekten komen voor: kikvorschen, waterslangen, aardwormen, muggen, mieren en andere. Van schaaldieren: kreeften, welke sedert korten tijd in de Isset zich in zoo groote menigte ontwikkeld hebben. De visschers hier ze ten verkoop naar Jekaterinenburg en naburige steden zenden.

c) Delfstoffelijk rijk. In den humusrijken bodem komen veel stoffen niet menigvuldig; alleen steengroeven en dit is van geringe menigte.

*Voortbrengselen.* Dorpsgebied: de *landbouw* is het voornaamste middel van bestaan; vooral zomertarwe, verder zomerrogge wordt weinig gezaaid, vooral ook omdat deze niet goed doendende oogst geeft. Rogge wordt vooral in het noordelijke gedeelte van den Kreits gezaaid; in het zuidelijke gedeelte van deze cultuur, als ware 't, eene bijzaak. Daarentegen wordt haver eene ongelijk grootere vermelding.

Vlas en hennep worden alleen voor huislijk gebruik aangeplant. Aan de rechterzijde van den Isset wordt een weinig gerst en gierst verbouwd; aan den linker kant met goed gewas van weiden, erwten en garst. De aardappel groeit thans in groote plaatsen in groote hoeveelheid. Rapen zaait men zeer veel.

Met goed gevolg begint men beetwortelen te verbouwen voor suikerfabriekatie. De eerste proef is in 1856 genomen, de resultaten men aan de fabrieken daarmede bereikt heeft, is nog niet bekend. Vruchtboomen zijn zeer zeldzaam. Om te zien hoe zij zich ontwikkelen kunnen, blijkt daaruit, dat bij de kloosters tofsche klooster twee appelboomen zijn, die jaarlijks vrucht dragen. Een boer uit het amt Petropaulowsk begon in 1856

de proef te nemen van het kweken van appel- en noten-  
 uit zaad. In 1856 had hij daarvan reeds zestig appel-  
 jes, die in de open lucht overwinterden, en iets minder  
 oompjes.

veeteelt is niet het hoofdmiddel van bestaan, maar zou bij  
 vloed van groote weiden, zeer uitgebreid kunnen worden.  
 en, koeyen, schapen en varkens worden in vrij groote hoe-  
 id gefokt. Het paardenras is vrij stevig en een gemengd  
 den steppenpaarden der Kirgizen en de paarden der  
 che boeren. Het hoornvee is van een half-Siberisch ras  
 k vrij stevig.

schapen en varkens zijn van het gewone Russisch ras;  
 geene schapen met fijne wol.  
 pen worden door arm en rijk gehouden. Verder worden  
 oed gevolg gekweekt ganzen, eenden en kalkoenen.

schrijver voegt daaraan eene opgave van de in genoemden Kreits  
 fende handwerken, welke wij, als van te streng plaatselijk be-  
 verslaan, om meer bepaaldelijk de aandacht te rigten op het-  
 j over de bewoners van het district zegt.

aantal bewoners van den Kreits beloopt 224,696 van  
 ei geslacht, en wel Russen, Basjkieren en Mesjtsjerjaken.  
 egere bewoners van den Kreits waren Kalmukken of Ta-  
 zoo als blijkt uit oorkonden, die door het Tobolsche ge-  
 f bij het bouwen der dorpen gegeven zijn, en uit eenen  
 rief aan het Dolmatofsch klooster van Maria Hemelvaart.  
 idelijk deel van den Kreits werd de Kalmukache steppe  
 id. Tegenwoordig nog getuigen de namen van eenige ne-  
 ngen en grensteeken, als: Brodokalmatskoje (Kalmukken-  
 e), Kalmukkendal, Kalmukkenspits (eene hoogte aan den  
 an den Tetsja, eene rivier, die zich in den Iset uitstort),  
 e plaatsen door Kalmukken bezet geweest zijn. Het noor-  
 gedeelte van den Kreits, dat onbewoond was, totdat de  
 het in bezit namen, maakte een familiegoed uit van den  
 nschen Tataar ILIGEL. Deze schonk het omstreeks 1640  
 n Tobolsch edelman, DEMETRIUS IWANOWITSJ MOKRINSKI,  
 een klooster stichtte en, bij zijn' overgang tot den mon-  
 and, den naam DOLMAT aannam. Het oostelijk gedeelte was

geheel vrij. De eerste nederzetting der Russen in de schen Kreits had plaats in de eerste helft van de eeuw. Het volk, dat door de vroomheid van DOLMA getrokken werd, begon zich, in den omtrek van het de landen, die aan hem behoorden, neder te zetten. deden de rijkdom en de vruchtbaarheid van den boden zame weiden en de vischvangst, benevens de aanzienlijke mindering van belasting, die vrijdom van inlegering woners van deze streken toekende, een groot aantal hierheen stroomen. Op het einde van de 17<sup>de</sup> eeuw reeds omstreeks twintig dorpen gesticht, behoorlijk verdedigingsmiddelen tegen de oorlogszuchtige Kalm

De Basjkieren stammen, volgens hunne eigene overlevering af van de Nogaische Tataren, uit den stam Toerekan, die het Bulgaarsche gebied woonde. Op het einde der 17<sup>de</sup> eeuw verlieten zij hun vaderland en zetteden zich in het Kaspische gebergte neder. In het vervolg verspreidden zij zich over verschillende plaatsen, waar zij thans nog wonen. Na de verovering van Kazan door Csaar JOHANNES WASILJEWITSJ, eenden de Basjkieren de heerschappij van den Russischen keizer, om hen tegen de invallen der Kirgis-Kaisaken te verdedigen, de stad Oefa gebouwd.

De Mesjtsjerjaken beschouwen zich als afstammelingen der Tataren, die uit de Krim wegtrokken en zich in 1422 ter- (= tent-) Bulgarije nederzetteden. Na de verovering van Kazan werden honderd man uit hun midden genomen tot de kozakken, aan welke, na veertigjarigen dienst bij het Russisch ontslag woonplaatsen aangewezen werden omstreeks de Kaspische bergen, aan de oevers van de rivier Beeli; maar in 1730 werden zij door andere volkeren van daar verdrongen en de heerschappij van PETER DEN GROOTE verspreidden zij over de plaatsen waar zij thans nog wonen.

De Basjkieren en Mesjtsjerjaken vormen het legere grensland verdedigt, en hebben daarvoor de vruchtbaarheid in gebruik, benevens het vischregt — zonder belasting betalen. De Basjkieren houden zich wel ook met landbouw vooral met veeteelt bezig. Des winters wonen zij in de woestijn des zomers echter trekken zij met hun vee naar het

ouwen daar tenten (korven), waarin zij wonen zoo lang het genoeg te grazen heeft; wanneer het gras begint te ontbreken trekken zij weg naar eene andere plaats, en op die wijze ren zij tot aan September. In dien tijd gebruiken zij gewoonlijk schapenvleesch en koemis tot voedsel; brood eten ze in het geheel niet. De Mesjtsjerjaken zijn een meer bevolkt volk, en houden zich voornamelijk bezig met landbouw, en zij hebben vaste woonplaatsen.

Basjkieren en Mesjtsjerjaken zijn Mohammedanen. In vroeger tijd waren hier ook ketters, maar door de weldadige maatregelen der regering en de zachte overredingen der geestelijken is een groot aantal weder tot de regtzinnige kerk teruggekeerd.

In 1640 door DOLMAT gestichte houten klooster, werd in 1688 door de Tataren of Kalmukken verbrand, maar spoedig opgebouwd. In het jaar 1707 werd het klooster wederom verwoest niet door wien, geplunderd en verbrand. DOLMAT leefde tien jaren dood, en zijn zoon, de archimandriet ISAAC, bouwde het van steen weder op in de gedaante, waarin het tegenwoordig nog bestaat.

De oorspronkelijke oorkonden is in het klooster niets meer gebleven, maar afschriften daarvan zijn behouden.

D E

BEWONERS VAN HET DISTRIKT KOEN  
(*GOVERNEMENT PERM*).

DOOR

S. BOEJEFSKI \*).

---

Behalve Russen — regtgeloovigen en andersdenkenden wonen hier Tataren en Tsjeremissen.

De Tataren zijn van middelmatige lengte, met een donker gezigt en zwart haar; vrij stevig en van eene onversterkte zondheid, „omdat zij zich niet uitputten met landzwaar werk.” Hunne dagelijksche kleeding bestaat bij de verschillende klassen uit een blaauw bont linnen hemd, een nankin wit tsjekmen van doek en een' witten hoed; op feestdagen een rood bont hemd, en een tsjekmen uit blaauwe stof, die de armen zelf gemaakt, door de rijken gekocht wordt. De vrouwen dragen zij schapenvellen.

De vrouwen gaan in even zulke hemden en vesten. Ze dragen op het hoofd witte doeken met voorhoofdsbanden van zwart of rood.

Hunne woonhuizen zijn zonder eenige bijkomende kamers zonder voorraadkamers of afgezonderde kamertjes en zonder sluiting, alleen met een magazijn en een badkamer bij de ingang. Bijna in alle hutten zijn, in plaats van banken en tafels, gebouwd, d. i. bedsteden, waarop gewone veêren kussens liggen.

Hunne dagelijksche kost bestaat uit schapen- en paardenvleisch benevens melk. Zij eten ook aardappelen, kool enz., maar weinig visch.

---

\*) *Wetensch. Verh. van Kazan*, 1857. Aflev. 4.

ouden twee vasten: de eerste in 't voorjaar gedurende dagen; de tweede in den oogst gedurende 9 dagen. Na en komt een feest. Er bestaat nog een feest, „saban,” Tataren alhier, wegens hunne armoedigheid, niet vieren. Bijzonder feest merken zij iedere bruiloft aan. Het geheele eemt daar deel in. Dan onthaalt de een den ander op n weinig brandewijn, maar vooral thee. Op de thee zijn der verlekkerd, zoodat zij die elken dag drinken en niet onder suiker, met melk en brood.

luiheid en zorgeloosheid worden de Tataren, die veel bezitten, er toe gebragt, om het meeste daarvan aan de e boeren te verpachten en daarin hun onderhoud te

sjeremissen hebben een vrij regelmatigigen lichaamsbouw. Russen onderscheiden zij zich door de donkere gezigts- hun slecht gezigt. Van natuur of door hunne buiten- onreinheid hebben hunne kinderen meest roode oogen; ouderen zijn ze zelfs door de ziekte volkomen onbruik- schijnen niets daartegen te doen. Alleen gebruiken zij tangetjes om de haartjes uit de oogwimpers te verwij- Bijna iedere daaraan lijdende vrouw draagt wegens het lddig gebruik zulk een tangetje, als de meest onmisbare hooft, op de borst.

nannen scheren het haar van het hoofd, maar niet zoo bij de Tataren; zij knippen ook den baard niet af, maar els scheren zij glad weg.

trouwde vrouwen kammen de haren naar boven, en binden een bandje tot eene knot op het achterhoofd bijeen. De vlechten het haar, even als de Russische, tot één vlecht. ren zijn meestal zwart, de oogen bruin. Hunne gezond- wak. Verder zijn zij traag, zorgeloos, lui en onhandig.

---

MERKWAARDIG GEVAL  
VAN  
ISCHURIA RENALIS CONGENITA

BESCHREVEN DOOR

F. Z A L E S K I.

---

In de verloskundige kliniek van de Kazansche Universiteit werd den 4<sup>den</sup> Januarij 1858 ten twee ure des morgens men eene zwangere vrouw van achttien jaren, van vroegeren lichaambouw, middelmatige grootte, primipara.

Ten zeven ure 'smorgens werd een kind van het mannelijk geslacht geboren, dat geheel voldragen en goed ontwikkelde was, acht Russische ponden woog en zestien en een halve duim lang was.

De stem van het kind was vrij krachtig en helder, het algemeen was het niet zeer onrustig.

Ten tien ure had er eene uitdrijving van meconium plaats, werd niet gevonden.

Ten een ure werd het aan de borst der moeder gevoerd, zoog niet. Tegen den avond, uitdrijving van meconium en druppel urine. Des nachts was het kind rustig, slaapte weinig, maar nam in het geheel de borst niet.

5 Januarij, 's morgens ten 11 ure; na een warm bad sporen van een weinig urine gevonden (niet meer dan



e vol). Dit was de eerste urine, sedert 28 uren na de  
 rte geloosd.

een ure des namiddags, nam het kind voor het eerst de  
 maar begon spoedig daarop te schreeuwen en alle ledematen,  
 de bovenste extremiteiten, krampachtig te bewegen. Bij  
 ook was er geen in het oog loopende reden voor dit ge-  
 uw te vinden.

ee uren lang duurde deze aanval. Een warm bad werd  
 toegediend.

en den avond begonnen de aanvallen zich te herhalen.  
 nachts geschiedt dit bijna ieder kwartier uurs. De excretie  
 nderen was niet belemmerd, maar urine was er sedert den  
 n niet geweest.

anuarij. De aanvallen herhalen zich den geheelen dag, maar  
 ner. Geene urine den geheelen dag, niettegenstaande de her-  
 van het warme bad. Bij onderzoek van het praeputium,  
 dit langer dan gewoonlijk en de opening zeer naauw te  
 Tegen den avond werd daarom het praeputium weggesne-  
 om de opening wijder te maken. Het kind verdroeg deze  
 e goed en schreeuwde zelfs zeer weinig, maar urine kwam  
 amin.

nachts herhalen de aanvallen zich en worden heviger.  
 schreeuw wordt ongewoon doordringend, de toon daarvan  
 og; het gelijkt op den *cri hydrencéphalique*, maar is veel  
 en herhaalt zich vaker. De convulsive bewegingen der  
 e extremiteiten zijn zeer krachtig. Geene urine.

temperatuur van het ligchaam is noch te hoog noch te  
 e snelheid en kracht van den pols zijn gewoon. Het kind  
 de borst gaarne en zelfs met bijzondere begeerte. Geene

anuarij. De verschijnselen houden aan. Daar de excremen-  
 op dezen tijd de donkere kleur van het meconium heb-  
 ordt tot bevordering van de schielijke uitdrijving daarvan,  
 nei in kleine giften voorgeschreven en voortgegaan met  
 vending van warme baden twee maal daags. Omstreeks den

middag waren de luijers vochtig door eene kleine urine (weder niet meer dan een theelepeltje vol). Het kind zelf scheen niet veel rustiger, maar tegen den avond de aanvallen weder erger en herhaalden zich in den nacht niet veel zeldzamer dan in den afgeloopen nacht. De kind werd achterwege gelaten. Het kind vermagerde zichtbaar het in de tijden tusschen de aanvallen, gaarne de borsten en vrij krachtig zuigt; in het gezigt vertoonen zich vooral dwarsche op het voorhoofd. De kleur van het kind van het ligchaam evenwel is natuurlijk.

8 Januarij. Daar het kind in het verloop van vier etmaal tweemaal urine geloosd had, en wel in onbeduidende hoeveelheid, werd tot de catheterisatie overgegaan. De operatie ten 1 ure uitgevoerd; daarbij vertoonde zich geene pijn noch in de urethra, noch in den hals der blaas. In den catheter, werd een dunne holle zilveren sonde ingesloten waardoor ongeveer twee theelepeltjes vol van eene heldere kleurige urine verwijderd werden.

Tegen den avond en des nachts verhieven de aanvallen schreeuwen en convulsive bewegingen zich tot den top; zij herhaalden zich bijna alle tien minuten.

Geene diarrhoea, noch braking. De pupillen niet verwijd. Buiten de aanvallen, volkomen rustig. Geen spruw in de ogen. Kleur van de huid natuurlijk.

9 Januarij. De aanvallen worden niet korter. De faal ongehinderd voor den dag en hebben nog de natuurlijke kleur. Er was weder eene kleine hoeveelheid urine, met eenige verligting van de aanvallen. Het kind neemt nog even gretig als vroeger, maar zuigt zeer kort. Zij verergeren. Warm bad met aromatische kruiden.

Tegen den avond verergeren de aanvallen nog schreeuwen is even menigvuldig, maar zwakker; de schreef heesch en zacht. In den nacht werd, onder de kramp, het geheele ligchaam van het kind eenige malen blaauw gedurende eenige minuten. De convulsive bewegingen

den geheelen nacht door bijna niet op. Ten 4½ uur des morgens, komen er tonische krampen der bovenste extremiteiten, met overwegen van de uitstrekspijeren; deze aanval heeft veel overeenkomst met een' epileptischen. De ademhaling houdt op, en het kind sterft den 10<sup>den</sup> Januarij, ten 5 ure des morgens.

Bij de lijkopening bleek het volgende:

Uitwendig niets bijzonder merkbaar. De extremiteiten nog zeer stijf.

Het eerst werd het ruggemergskanaal geopend. Het ruggemerg was veel dikker dan gewoonlijk. De spinale veneuze vlechten, zoowel de uit- als inwendige, overvuld met bloed, vooral bij de onderste wervelen. Het bloed hier zeer donker en bijna geheel vloeibaar.

De longen zijn van buiten donker purperkleurig, met zwarte vlekken over de geheele oppervlakte; ze zijn vrij vast door overvulling van bloed. Bij de doorsnede vertoonen zich overal kleine vlekjes van een wit schuim. De trachea, gevuld met ligt bloedig schuim.

In de pharynx en de mondholte niets abnormaals.

In het hart zijn van het foramen ovale vijf vierkante strepen open.

De ductus Botallii nog niet gesloten.

In de buikholte is alleen op te merken, dat de lever een donker rood-blaauwe kleur heeft.

De nieren uitwendig als gewoonlijk, behalve dat ze grooter en dikker waren. De lengte van elke nier was 1" 8"', de breedte 1" 1"', en de dikte omstreeks 8"'. Bij de eerste snede met het skalpel, langs den convexen rand der nier in de bastzelfstandigheid en de basis der pyramiden, vloeide eene troebele vloeistof, op urine gelijkende, bij druppels af. De bastzelfstandigheid is zeer dun, maar duidelijk onderscheiden van de pyramiden. Nergens op de snede vertoonen zich bloedstremsels, integendeel is het geheel bleeker dan gewoonlijk en schijnt overvuld door stagnatie van urine. De venae renales bijna ledig. Maar het merkwaardigste is, dat in het midden der beide overlangs doorsneden helften van iedere nier, in den vorm van een halven cirkel, blinkende zwarte kogeltjes, ter grootte van eene erwte, te

voorschijn kwamen. Bij onderzoek bleek, dat deze komstig zijn van de papillae renales, die binnen een niet meer dan eene lijn, alle schakeringen van rood loopen, van eene bijna zwarte tot eene bleek-rozel als zij bij het overige weefsel gevonden wordt. Bij den van zulk een korreltje vloeide er geen vocht uit; het sel daarvan was elastiek, gelijkende op erectiel weefsel donkerrood, bijna zwart, overal gelijkmatig, behalve grenzende aan de vertakkingen der pyramiden, alwaar de hardheid minder werd. Bij onderzoek met het gewapende de oppervlakte der kogeltjes geheel glad te zijn en de openingen der tubuli uriniferi gemist. Overigens werden in de nier twee of drie papillen gevonden van tamelijk normale grootte; deze behoorden tot de uiterste pyramiden; ze hadden aan de toppen eene roode, als ware het ontstekingsachtige vlek; toch kon men sporen van de openingen der tubuli urineleiden niet ontdekken. De nierbekkens waren ledig en bleek.

De ureteren waren voor eene dunne sonde zeer gemakkelijk en ledig. Bij de blaas waren ze duidelijk iets ver-

In de blaas werd geen druppel vocht gevonden. De blaaswand was verdikt; het peritoneum-overtreksel rooder dan het peritoneum; de spierrok met moeite te onderscheiden van het vlies bleek en als gevoed (*sic*) met slijm of een ander vocht; aan den hals bevinden zich donkerroode, verkleurde vlekken, maar met bleeken omtrek en zonder eenig spoor van ontsteking. Dergelijke vlekken zijn er drie, ter grootte van een acht vierkante streep, met kleine vlekjes daartusschen. De kleinste en minder hoog zijn. De grootere vlekken zijn op sommige plaatsen zelfs misschien iets meer, boven het slijm uitheven. Zij bestaan uit een soort van erectiel weefsel, dat op de doorsnede geen gekleurd vocht van zich laat afvloeien. De opening der ureteres, zijn eenige lijnen ver, noch groter dan kleinere vlekken.

In de urethra niets bijzonders, ook geene sporen van ontsteking.

In de schedelholte insgelijks niets bijzonders.

Daar de moeder ongehuwd was en den dood van

hen kon, werd een geheim onderzoek in het werk gesteld, het kind niet vergiftigd was met eene stof, die op de organa werkte. Maar het bleek, dat dit niet het geval zijnde, omdat men de vrouw terstond bij de opname de kleeding niet gesticht aangetrokken had en zij na de bevalling door vreemden bezocht was.

vatting in het gegeven geval als oorzaak aan te nemen, de wijze waarop het kind behandeld werd, zoo goed als gelijk.

---

ankelijk werd gedacht aan hyperaemia et apoplexia renalis nephritis acuta, maar bij naauwkeuriger overweging bleek, dat het een, noch het ander plaats gehad kon hebben. In hyperaemie der papillae renales, kan men onder andere vinden, dat deze, zoo ver den Schrijver bekend is, alleen bij kinderen voorkomt en nog wel alleen bij diabetes mellitus. Maar, zijn bij jonggeborenen deze papillae altijd rooder dan bij volwassenen, en is de nierzelfstandigheid, maar dit verschil is onbeduidend. In ontsteking pleit het plaatselijke van het ziekteproces; geen etter gevonden werd, zoo als men anders na zes dagen zou verwachten; eindelijk, dat tijdens het leven geene verschijnselen van ontsteking opgemerkt werden.

---

ijne meening, aldus besluit de Schrijver, doet het beschreven kind tot hiertoe nog niet bekenden ziekelijken toestand der kinden, die reeds in utero ontstaan is. Of het eene telangeen erectiel weefsel, of iets anders was, kan niet met zekerheid oordeeld worden, omdat het microscopisch onderzoek helaas niet werd. Evenwel bestaat er grond om te meenen, dat deze nog in een van de vroegere tijdperken van het foetale leven aanwezig was, wanneer men in aanmerking neemt den afstand tusschen de plaatsen van zichtbaar gelijksoortige aandoeningen. Naar alle waarschijnlijkheid hadden die aandoeningen één uitgangspunt en verspreiden zich later van elkander, bij de verdere ontwikkeling van het kind; ja in den hals van de blaas schenen mij de donkere plekken uit eene oorspronkelijk samenhangende plek te ontstaan, die bij de verdere ontwikkeling (uitgroeiing van het orgaan) zich in kleinere en kleinere plekken verdeelde.

Naar deze vooronderstelling, ontwikkelden de nieren zich normaal, maar werden in de papillae (met uitzondering van drie, die in elke nier vrij bleven) de tubuli gesloten door een logisch product. In den foetalen toestand gaf deze pathologische stand, waardoor de urine terughoudend werd, geene reden en daarom kwam het kind in alle andere opzichten goed ter wereld. Ook in de eerste vier en twintig uren van zijn geboorte leed het niet zichtbaar, omdat toen de foetale eenigzins voortduurde. Maar toen het voor de eerste maal volgde daaruit de noodzakelijkheid van vochtscheiding. derde urineafscheiding had een' ziekelijken toestand ten zich echter onderscheidde van de bij volwassenen daaruit uraemie, en dit blijktbaar, omdat de urine van jonge kinderen van jonggeborenen eene andere scheikundige samenstelling niet zooveel en zulke scherpe bestanddeelen bevat, als bij Overigens was de urineloozing niet ten eenenmale belemmerd.

Het kind stierf, naar het schijnt, vooral aan zenuwuitputting.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

ONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

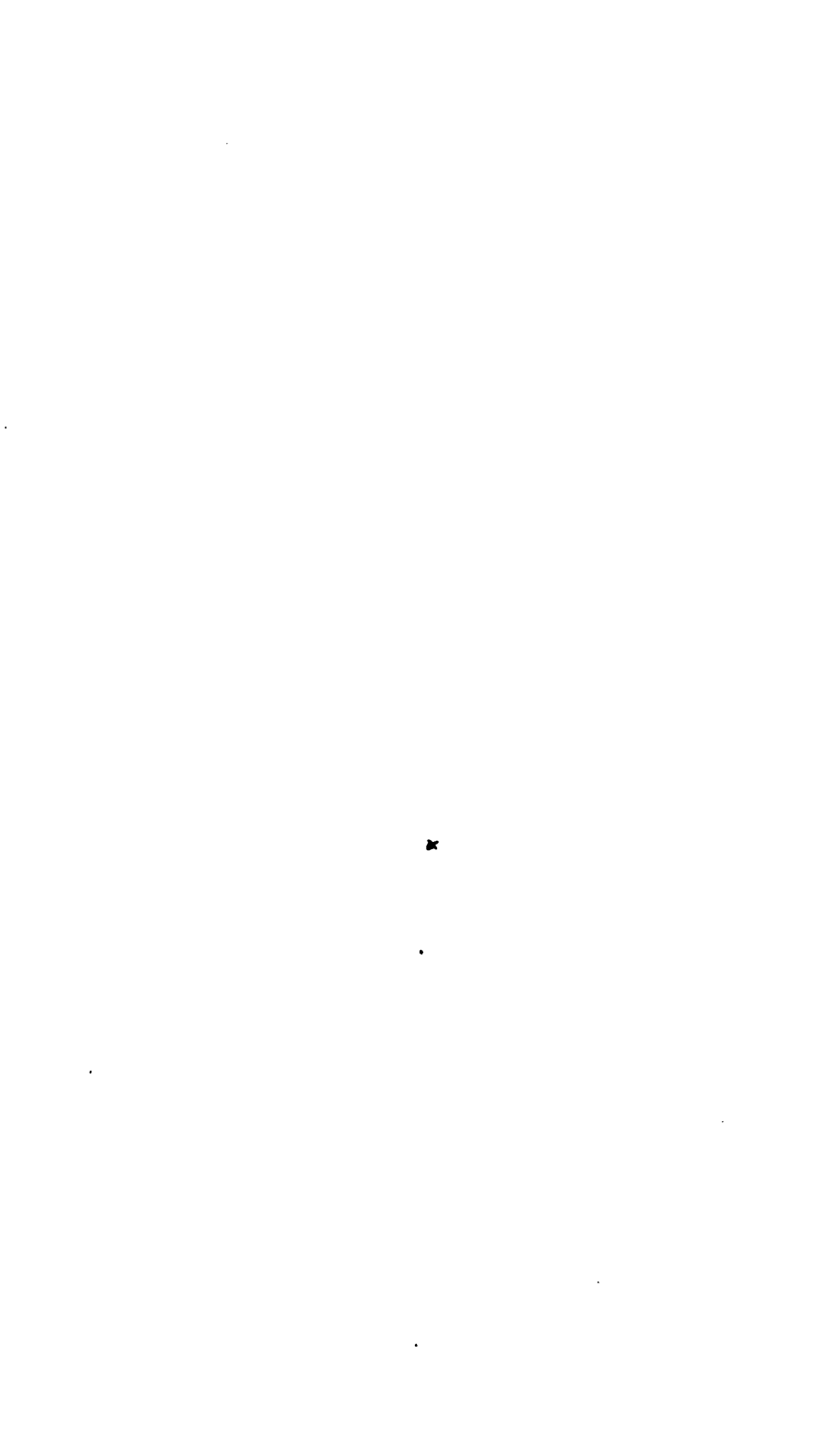
WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Tiende Deel. — Eerste Stuk.



AMSTERDAM,  
C. G. VAN DER POST.  
1859.





VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

NINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.



**VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN**

**DER**

**WETENSCHAPPELIJKE AKADEMIE**

**VAN**

**WETENSCHAPPEN.**

**Afdeeling NATUURKUNDE.**

**T i e n d e D e e l.**

**JAARGANG 1860.**



**AMSTERDAM,  
C. G. VAN DER POST.**

**1860.**

---

GEDRUKT BIJ W. J. KRÖBER.

# INHOUD

VAN HET

## I E N D E D E E L.

---

### PROCESSEN-VERBAAL

DER

W O N E V E R G A D E R I N G E N.

---

ing gehouden op den 24<sup>sten</sup> September 1859. blz. 45.

" " " 29<sup>sten</sup> October " " 93.

" " " 26<sup>sten</sup> November " " 159.

" " " 7<sup>den</sup> Januarij 1860. " 181.

" " " 28<sup>sten</sup> " " " 235.

" " " 25<sup>sten</sup> Februarij " " 297.

" " " 31<sup>sten</sup> Maart " " 343.

" " " 27<sup>sten</sup> April " " 360.

---

## VERHANDELINGEN.

- J. A. C. OUDEMANS. Vergelijking der waarde, in de  
Tables de la Lune van HANSEN aan den straal de  
maan toegekend, en de waarden, door de naauwkeu  
rigste bepalingen gegeven . . . . .
- E. H. VON BAUMHAUER. Over de verhouding van d  
bases soda en potassa tot zoutzuur en salpeterzuur
- J. P. DELPRAT. Over den wederstand van holle cilin  
ders of buizen tegen inwendige normale druk  
kingen . . . . .
- G. F. W. BAEHR. Ontwikkeling van  $\text{Sin. } nx$  en  $\text{Cos. } n$   
naar de magten van  $\text{Sin. } x$  en  $\text{Cos. } x$ , voor g  
heele waarden van  $n$  . . . . .

D. BUYS BALLOT. Iets over een ring om de zon, r de Astronomie vermoed en door de Meteoro- e nader aangewezen . . . . .	blz. 110.
H. STARING. Over Mergel in Nederland . . . "	137.
VON BAUMHAUER. Scheikundig onderzoek van ijzer van het aan boord der <i>Pro Patria</i> gespron- kanon . . . . .	" 167.
ER. Onderzoekingen omtrent den gang van het ekundig Slingenuurwerk der Nederlandsche Ma- <i>Hohwū</i> N°. 15 . . . . .	" 194.
TO. Over eenige eigenschappen eener bijzon- klasse van afgeleide Functiën . . . . .	" 255.
SENS. Verbeterde handelwijze om Strychnine Contenta, Spijzen enz. in criminele gevallen af neiden . . . . .	" 273.
ORM BUYSING. De Kust van Noord- en Zuid- nd . . . . .	" 277.
STARING. Over de herkomst van het grind rivieren . . . . .	" 285.

- V. S. M. VAN DER WILLIGEN. Over electriche ontla-  
ding in het luchtledige. — I. . . . . blz.
- F. W. CONRAD. Over de verzinkingen van het Wester-  
hoofd der nieuwe IJdijken te Amsterdam. (Met twee  
platen en eene uitslaande tabel). . . . . "
- V. S. M. VAN DER WILLIGEN. Over de kleuren van ge-  
mengde plaatjes (*mixed plates* van YOUNG.) (Met  
eene plaut). . . . . "





VERGELIJKING DER WAARDE,  
IN DE  
TABLES DE LA LUNE VAN *HANSEN*  
AAN  
STRAAL DER MAAN TOEGEKEND,  
EN DE WAARDEN, DOOR DE NAAUWKEURIGSTE  
BEPALINGEN GEGEVEN,  
DOOR  
**J. A. C. OUDEMANS.**

---

rt men luide klagten aanheffen over de afwijkende  
en, die men voor de middellijnen der planeten  
komsten van mikrometermetingen vindt opgegeven,  
ij de bepalingen van de middellijn der maan vindt  
ezelfde verschillen, niettegenstaande deze ten allen  
n punt van onderzoek geweest is. Daar de sterre-  
ngen, in de jaren 1851, 53, 54 en 58 door de  
E **LANGE** en mij waargenomen, en waaruit ik de  
van Batavia heb afgeleid, duidelijk verrieden, dat  
rde voor den gemiddelden straal der maan in de  
fels van **HANSEN** aangenomen, te groot was, en der-  
ij de berekening der geographische Lengte uit ster-  
kingen eene negatieve correctie moest ondergaan,  
b ik tot contrôle van deze uitkomst, alles wat ik

over bepalingen van den straal der maan uit s  
kingen, totale of ringvormige zon-eclipsen en  
metingen vermeld vond, bij elkander gezocht,  
onafhankelijk van de bedoelde sterrebedekking  
HANSEN aangenomene waarde voor den straal d  
toetsen. Men herinnere zich hierbij, dat HANSE  
straal der maan het arithmetisch midden aannam  
geen voor de vertikale en de horizontale halve  
uit de meridiaanwaarnemingen te Greenwich gev

De door CLAUSEN \*) het eerst aangewezenen fo  
uitdrukking waarnaar BURCKHARDT zijne parall  
berekend heeft, zijn oorzaak geweest, dat, zoo la  
felen gebruikt werden, er noodzakelijk steeds v  
waarden gevonden werden voor de correctie der m  
middellijn wanneer op verschillende tijden bepa  
de parallaxis of van den straal der maan geda  
De tafels geven namelijk het middel aan, om v  
geven oogenblik de parallaxis der maan te vin  
deze gevonden, dan geeft een ander tafeltje daa  
delijk de halve middellijn der maan. De uitdru  
de parallaxis nu bestaat uit eenen constanten te  
oneindig aantal periodieke termen, waarvan alle  
in de tafels worden opgenomen, die tot een me  
drag kunnen opklimmen. De theorie van de  
der maan is reeds sedert het begin dezer eeu  
hoogte geweest, dat de periodieke termen met e  
juistheid bekend waren, en indien deze dus na  
in rekening worden gebragt, en de parallaxis o  
der maan wordt door naauwkeurige waarneming  
ten, dan zullen deze waarnemingen telkens de  
rectie der tabulaire parallaxis of halve middelli  
van het standvastige gedeelte, aangeven. Zija

---

\*) *Astronomische Nachrichten*, XVII, bl. 337.

ke termen onjuist in tafel gebragt, dan zullen zelfs naauwkeurige waarnemingen telkens andere correcties e gezochte grootheden opleveren. Dat dit ook het geweest is, is den sterrekundigen bekend, en zal ook onderstaande blijken.

eerste bepaling van den straal der maan, die eenigp hooge naauwkeurigheid konde aanspraak maken, ent van het einde der vorige eeuw en is van LALANDE tig. Zijn onderzoek daaromtrent is in de *Mémoires Académie de Paris* voor 1788 nedergelegd, die hier via niet aanwezig zijn.

daarop hervatte BÜRG het onderzoek en vond voor e middellijn 938,"69 (*Wiener Ephemeriden*, 1795). DE zegt over dit resultaat in eenen brief aan VON an 26 Maart 1795. „*In den Wiener Ephemeriden Hr. BÜRG eine grosse Abhandlung über den Durch- er aus Sternbedeckungen hergeleitet, eingerückt, allein er 2 Sekunden mehr für den Halbmesser als ich, — kann schwerlich daran glauben*” \*). Daar nu wer- de bepaling van BÜRG omtrent twee sekunden is en te groot te zijn, zoo moet de bepaling van LA- zeer naauwkeurig zijn.

waarde, door BÜRG gevonden, gebruikte hij ook in naanstafels, die in 1806 verschenen. Zij was uit edekkingen afgeleid en kwam geheel overeen met het at van onmiddellijke metingen met een objectief-mi- er van DOLLOND, door TRIESNECKER volbragt. Of en instrument nogtans, van dien tijd, bij het meten iddellijn der maan eene *zekerheid* van vier sekundenffen kon, zou nog een punt van nader onderzoek uitmaken.

ZACH opperde in 1808 het denkbeeld, den straal

der maan op nieuw te bepalen, door vóór en na de maan met een passage-instrument het verschil in klimming te meten tusschen den verlichten maan en eenen kennelijken berg; doch deze voorslag van BESSEL verworpen, wegens de moeilijkheid toe te staande, de libratie der maan zuiver in rechte brengen \*).

Zes jaren na het verschijnen van de maan van BÜRGE werden die van BURCKHARDT door het *Bureau des Longitudes* bekroond en uitgegeven. BURCKHARDT gebruikte de middelbare halve middellijn der maan uit meridiaan-nemingen afgeleid, en vond, zonderling genoeg, een waarde dan BÜRGE, namelijk  $931'',95$ .

In de tweede decade dezer eeuw bemoeiden zich twee berekenaars gelijktijdig met het onderzoek van den straal der maan, nl. WURM en DE FERRER, doch verschilden beider uitkomsten. WURM kon uit de vóór zijnde waarnemingen van zon-eclipsen geene voldoende resultaten vinden, en ook de sterrebedekkingen gaven afwijkende resultaten. Hij bezigde dertien bedekkingen, maar moest hiervan drie wegens de groote afwijking der resultaten verwerpen, en uit de overigen bepaalde de correctie der uit de tafelen van BÜRGE afgeleide middellijn, doch terwijl sommige bedekkingen negatieve correcties gaven tot van  $2'',0$  toe, duidden andere eene positieve correctie tot van  $1'',5$  en het middelste van tien bepalingen was slechts  $— 0'',08$ , dus zoo niets †).

Terwijl nu dit onderzoek van WURM de grootte

\*) *Monatliche Correspondenz*, Juli 1808.

†) *Monatliche Correspondenz*, Januar 1813. Het resultaat van de bedekking van  $\alpha$  Tauri, den 1<sup>sten</sup> Nov. 1773, is aldaar tweemaal en in de berekening opgenomen, hetgeen ik hersteld heb.

voor den straal der maan van BÜRG scheen te be-  
 n, vond DE FERRER daarentegen uit acht sterrebe-  
 gen, ringvormige en totale zon-eclipsen weder eene  
 e waarde, nl. 931",69, die zelfs nog iets beneden  
 aling van BURCKHARDT bleef. Het ware te wenschen  
 berekeningen der beide rekenaars in bijzonderheden  
 bekend gemaakt, dan zoude het misschien nog mo-  
 zija een onderzoek naar het verschil hunner uitkom-  
 te stellen, maar dit is het geval niet, ten minste  
 WURM, die slechts de resultaten, door de verschillende  
 ingen verkregen, afzonderlijk vermeldt. Het onder-  
 an DE FERRER is in de *Connaissance des Temps* voor  
 bekend gemaakt, die mij, helaas, hier niet ten dienste  
 naar reeds in de *Monatliche Correspondenz* van Junij  
 staan drie van zijne uitkomsten vermeld, twee uit  
 ipsen, en ééne uit de bedekking van Spica op den  
 Mei 1801 afgeleid, welke laatste ook door WURM  
 t is, doch terwijl DE FERRER voor de correctie van  
 raal der maan uit de tafelen van BÜRG vindt  $-1",82$ ,  
 WURM uit dezelfde bedekking  $+ 0",43$ . Beide be-  
 rs hebben dus waarschijnlijk niet dezelfde waarne-  
 gebruikt, of een van beiden onnaauwkeurigheden in  
 rekeningen begaan. Ik moet echter vermelden dat  
 nog in Julij 1834 de bepaling van DE FERRER  
 als „die genügendste Bestimmung des Halbmessers  
 Mondes, so wie derselbe sich in den Vorübergängen  
 andern Himmelskörpern zeigt" \*).

was reeds vroeger, niettegenstaande BÜRG zijne waarde  
 en straal der maan uit bedekkingen had gevonden,  
 ning vrij algemeen, dat die waarde te groot was.  
 t LINDENAU in Februarij 1811: „*Schon Triemuecker*  
*thete dass dieser Durchmesser um 2" vermindert*

„werden müsste und mehrere centrale Sternbe-  
 „geben dasselbe Resultat“ \*), en BÜRG zelf i  
 „Es ist mir allerdings schon seit mehreren Jahre  
 „dass aus den Bedeckungen der Sterne 1<sup>er</sup> und 2  
 „ungefähr dieselbe Verminderung für den H  
 „des Mondes (— 2'',3) folge“ †).

Terwijl er nu aan de ééne zijde beweerd we  
 maans halve middellijn, door BÜRG, ofschoon uit  
 gen bepaald, te groot was, en nieuwe bedekkin  
 overeenkomstig steeds kleinere waarden aangaven,  
 aan de andere zijde, dat die bepaling, en dus  
 de kleinere van BURCKHARDT, alhoewel die uit m  
 waarnemingen was afgeleid, eene vermeerdering  
 dergaen, om deze juist voor te stellen, d. i. om  
 nemingen onmiddellijk vóór volle maan aan de  
 rand en na volle maan aan den tweeden rand m  
 der te doen overeenstemmen. Doch verschillend  
 ningen gaven de correctie van BURCKHARDT's s  
 verschillend, hetgeen ten deele toe te schrijven  
 reeds gemelde fouten in de periodieke termen van  
 BURCKHARDT gebezigde uitdrukking voor de paral  
 deele aan de bekende daadzaak, dat elke waarn  
 de middellijn der zon en der maan uit doorgange  
 draden, in het brandpunt eens kijkers gespannen,  
 dere waarde vindt.

BÜRG zelf toetste in 1824 den door zijne ta  
 venen straal der maan aan de meridiaanwaarne  
 Greenwich onder BRADLEY en MASKELYNE volbr  
 zoover hij ze kon raadplegen §). Hij deed dit  
 op twee wijzen. Ten eerste vergeleek hij de waa

\*) *Monatliche Correspondenz*, XXIII, bl. 143.

†) *Astronomische Nachrichten*, I, bl. 15.

§) *Astronomische Nachrichten*, III, bl. 349.

der de volle maan op den eersten rand met de waarnemingen na de volle maan op den tweeden rand, en ten eede onderzocht hij de waarde voor de middellijn der aan onmiddellijk, door waarnemingen op beide randen eens de volle manen zelve gevonden. Hij splitste teregt waarnemingen, vóór den 11den Julij 1772 met een enkelvoudig objectief gedaan, van die, waarbij na dien daad, een achromatisch objectief gediend had. Zijne uitkomst was voor de correctie der maans halve middellijn uit de tafels:

*Eerste Methode.*

waarnemingen, gedaan van 1765 tot 1773,  
 en enkelvoudig objectief . . . . .  $\Delta r = + 1'',56$ ;  
 7 waarnemingen, gedaan van 1773 tot 1794,  
 en achromatisch objectief . . . . .  $\Delta r = + 0,29$ .

*Tweede Methode.*

waarnemingen, gedaan van 1765 tot 11 Julij  
 met een enkelvoudig objectief . . . . .  $\Delta r = + 0,76$ ;  
 waarnemingen, gedaan van 1772 tot 1803,  
 en achromatisch objectief . . . . .  $\Delta r = + 0,30$ .

BÜRG zeide, hieruit alleen te willen afleiden, dat de door de tafels gegevene halve middellijn der maan eerder eene vermeerdering dan eene vermindering moest ondergaan, om meridiaanwaarnemingen van Greenwich voor te stellen. De voorzigtige uitdrukking wordt begrijpelijk wanneer de vier gevonden correcties door 15 deelt, om ze tot seconden te herleiden, en dan in aanmerking neemt, het altijd eene gewaagde en onzekere zaak is, om voortheden als  $0'',10$ ,  $0'',02$ ,  $0'',05$  in te staan, als deze afwijkingen zijn uit meridiaanwaarnemingen, en dan nog wel van de vorige eeuw. BÜRG voegde er bij, dat, daar de door LAKHARDT aangenomen verhouding van de parallaxis tot



de halve middellijn (0,2725) die halve middellijn n kleiner dan de uitkomst zijner (BÜRIG's) bepaling duidelijk was: „dass Burckhardt's Halbmesser „eignet sei, Maskelyne's oder Bradley's Beob. „duciren“.

Het blijkt dus uit het bovenmedegedeelde, dat gere onderzoekingen steeds afwijkende resultaten halve middellijn der maan gaven, en het eigenlijk delijk is, waar men zich aan houden moet.

Ik heb daarom eenige van die bepalingen uit tijd, die naar mijn oordeel het meeste vertrouwen en welke door sterrebedekkingen, totale en ringvorm eclipsen en heliometerwaarnemingen gevonden waren meld, en daar door de berekenaars meestal de correcte maans halve middellijn uit de tafels van BURCKHARDT aangegeven, moest ik, om mij onafhankelijk te maken de fouten in de periodieke termen van BURCKHARDT drukking voor de parallaxis, daaruit de correctie der halve middellijn afleiden, berekend uit de tafels van wier zorgvuldige bewerking boven alle verdenking is. Het was daartoe niet noodig, die halve middellijn af te leiden uit de tafels van HANSEN af te leiden, hetgeen al te groot oponthoud zou gegeven hebben, maar de tabel van ADAMS, in den *Nautical Almanac* van 1847 gegeven, vond ik met eene betrekkelijk ligte berekening parallaxis volgens de maans-theorie van HANSEN, en de tafelen den daarmede overeenstemmenden straal der maan. Daarbij uit de tafelen van BURCKHARDT den straal der maan berekenende, waartoe de argumenten reeds bij de vorige rekening waren noodig geweest, vond ik dadelijk het verschil tusschen den straal der maan naar HANSEN en BURCKHARDT \*).

\*) Daar het mij slechts om dit verschil te doen was, was het niet noodig de Argumenten voor Evectie, Anomalie en Variatie voor



De bepalingen nu, die ik voor dit onderzoek te hulp  
waren de volgende:

### A. STERREBEDEKKINGEN.

1. Bedekking der Pleiaden, 29 Augustus 1820, berekend  
door ROSENBERGER \*). Daar de waarneming dezer bedekking

en te verbeteren, welke verwaarloozing op beide de bepalingen den  
en geringen invloed oefende, doch ik moest dan bij het Argu-  
der Evectie telkens 30' bijvoegen, waarmede het door BURCK-  
opzettelijk verminderd is, ten einde al de 32 zoogenoemde acqui-  
positief te kunnen maken.

een voorbeeld zal ik hier laten volgen de berekening van het  
hil der parallaxen naar BURCKHARDT en ADAMS voor 28 Maart  
te 20 uur, burgerlijken tijd te Parijs.

1	2	4	5	6	7	8	9	12	13	16	23	25
035	4212	4493	9715	0447	5950	9723	7611	422	450	211	39	49
544	5890	4679	8856	1996	4962	3565	2089	60	939	148	71	54
223	542	239	280	310	48	325	20	58	23	31	8	3
307	0644	9411	8851	2753	0960	3613	9720	540	417	390	18	06

Evectie.	Anomalie.	Arg. der		Parallaxis.	
		Variatie.	Arg.	Volgens	Volgens
11° 20'	11t 17° 54'	2t 6° 52'		BURCKH.	ADAMS.
13 13	1 13 35	10 28 24	1	0°,4	0°,32
9 26	10 53	10 10	2	1,5	3,32
30	(a) .. 3 13	(b) .. 14 56	4	0,6	2,82
4 29	1 15 35	2 0 22	5	0,5	1,51
			6	1,0	0,82
			7		0,02
			8	1,0	1,01
Lengte) . .	0° 30'		9	3,5	3,45
Anomalie (a) =	3 13		12	0,0	0,41
entri . . . .	11 43		13	0,1	0,30
Variatie . . (b) =	14 56		16		0,03
			23		0,17
			25		0,19
			Ev.	58,9	52,59
			Var.	15,7	12,18
			Anom.	57 50,3	58 1,17
			Parall.	59 13,5	59 20,31
			Straal	16 8,33	16 11,76

te Königsberg buitengemeen goed gelukt was, en sen der sterren als zeer naauwkeurig kunnen aan worden, beproefde ROSENBERGER er ook de correctie van den straal der maan uit te bepalen. Hij vond, enkel uit de in- en zes uitgangen, te Königsberg waargenomen:

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT. . . +

Ik vind:

Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN. —

Derhalve:

Correctie maans-straal naar HANSEN . . . . . —

2. Bedekking van  $\gamma'$  Tauri, den 28<sup>sten</sup> Maart 1851, waaraan den Heer KAISER aangewend tot de bepaling van de parallax der sterrewacht te Leiden \*). Van deze bedekking zijn waarnemingen gedaan te Leiden, Dorpat en Manheim in- en uitgang verkregen, die eindvergelijking

$$\text{Corr. straal} = 2'',94 - 0,0023 \delta(\beta - b) + 0'',00$$

is zeer geschikt voor ons doel wegens de kleine coëfficiënten van  $\delta(\beta - b)$  en  $\delta\pi$ . Hier is  $\delta(\beta - b)$  de correctie van het verschil der Breedten van maan en ster,  $\delta\pi$  is de correctie der aangenomene parallaxis. Wij kunnen de laatste termen gerustelijk = 0 stellen, daar  $\delta(\beta - b)$  altijd slechts weinige seconden bedragen, en verkan de wijze:

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT.. . . . —

Maar wij vinden:

Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN. —

Dus:

Correctie maans-straal naar HANSEN . . . . . —

3. Bedekking van  $\alpha$  Tauri, den 10<sup>den</sup> Februarij 1851, waaraan insgelijks door den heer KAISER bij hetzelfde onderzocht

---

\*) *Memoirs of the R. A. S.*, Vol. X, bl. 303.

kt. De bedekking was te Manheim, Cambridge, Aber-  
 en Greenwich volledig waargenomen, en de vergelij-  
 en, uit de waarnemingen der in- en uitgangen afgeleid,  
 den zelfs in zoo ver opgelost worden, dat verkregen werd :

$$\text{Correctie straal} = + 0'',33 - 0,055 \partial \pi.$$

vind nu :

$$\partial \pi = \text{Parallaxis ADAMS} - \text{BURCKHARDT} = - 0'',46,$$

halve :

correctie maans-straal

$$\text{naar BURCKHARDT} . . . + 0'',33 + 0'',03 = + 0'',36$$

er voor 10 Februarij 1832 vind ik weder :

$$\text{straal naar BURCKHARDT} - \text{straal naar HANSEN} . . . - 1,47$$

halve :

$$\text{correctie maans-straal naar HANSEN} . . . . . - 1,11.$$

Bedekking der Pleiaden den 10<sup>den</sup> Augustus 1841,  
 kend door den heer LEJEUNE \*). Deze pleiadenbedek-  
 gaf eene der scherpste bepalingen van den straal der  
 , wegens het groot getal der waargenomene in- en uit-  
 en. Uit niet minder dan twee en vijftig vergelijkingen  
 door de methode der kleinste kwadraten gevonden :

$$= + 1'',33 - 0,259 \partial \pi, \text{ met eene waarsch. fout } \pm 0''09.$$

u is  $\partial l$  alhier eene verkorte schrijfwijz voor  $\pi \partial k$ , zijnde  
 e parallaxis en  $k$  de verhouding (0,2725) van de sinus  
 de halve middellijn der maan tot de sinus der horizon-  
 aequatoriale parallaxis. De correctie der maans halve  
 ellijn is echter :

$$\partial k + k \partial \pi = \partial l + 0,2725 \partial \pi = + 1'',33 + 0,0135 \partial \pi.$$

u vind ik weder door berekening :

$$\partial \pi = \text{Parallaxis ADAMS} - \text{BURCKHARDT} = + 3'',44,$$

derhalve door substitutie in bovenstaande vergelijkingen

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT . . . +

Echter wordt voor 10 Augustus 1841 gevonden:

Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN. —

Correctie maans-straal naar HANSEN. . . . . —

## B. TOTALE ZON-ECLIPSEN.

1. De totale zon-eclips van 7 Julij 1842. De waarnemingen dezer eclips zijn door OLUFSEN aan de beelden onderworpen \*). Hij vindt:

$$\pi \oslash k = - 2'',05 - 0,296 \oslash \pi.$$

Voegt men hier weder bij:

$$k \oslash \pi = + 0,2725 \oslash \pi,$$

dan komt er:

$$\text{Corr. maans-straal n. BURCKHARDT} = - 2'',05 - 0,$$

Volgens de tafels van ADAMS in den *Nautical Almanac* 1856 is voor 7 Julij 1842:

$$\oslash \pi = - 0'',4;$$

derhalve:

$$\text{Correctie maans-straal naar BURCKHARDT} = . . . -$$

Ik vind weder voor het oogenblik der eclips:

$$\text{Straal naar BURCKHARDT — straal n. HANSEN} = -$$

$$\text{Correctie maans-straal naar HANSEN} . . . . . -$$

Ook CARLINI heeft de waarnemingen dezer eclips waargenomen, en zijne verhandeling daarover moet afgedrukt worden in het *Giornale dell' Istituto Lombardo*, vol. IV. Het is tot mijn leedwezen niet kan raadplegen. Ik vind het gehaald in het bericht van SANTINI over de eclips van Julij 1851, waarover straks nader. SANTINI geeft

---

\*) *Astronomische Nachrichten*, XXII, bl. 217.

der stralen der zon en der maan de resultaten van  
 CARLINI aan, en het blijkt, dat zijn resultaat betrekkelijk  
 de straal der maan nog al van dat van OLUFSEN afwijkt.  
 CARLINI zegt namelijk: „ *Il semediametro lunare poi corrispon-*  
*dente alla parallasse equatoriale di 60' fù dal sign. Car-*  
*lini assegnato = 16'20",4*” etc. De horizontale aequatoriale  
 parallax was bij de totale zon-eclips van 7 Julij 1842  
 59'58",8 naar de tafelen van BURCKHARDT, die zonder  
 twiffel ook door CARLINI gebruikt werden. De discussie der  
 waarnemingen heeft CARLINI dus voor den straal der maan  
 ons die eclips opgeleverd 16'20",07 en daar de tafelen  
 van BURCKHARDT geven 16'20",7 zoo is dus volgens de be-  
 noeming van CARLINI:

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT. . . . — 0",63

Weder bij:

Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN. — 1,46

Correctie maans-straal naar HANSEN . . . . . — 2,09.

De totale zon-eclips van 28 Julij 1851. Deze belang-  
 rijke eclips, waarvan een zoo groot aantal waarnemingen  
 bekend gemaakt, is, voor zoo ver mij bekend is, nog  
 niet volledig behandeld geworden. SANTINI leidde uit de  
 waarnemingen, op tien sterrewachten volbragt, de fouten der  
 meetstafels in Lengte en Breedte af, doch onder die tien plaat-  
 sen was alleen te Königsberg de eclips totaal geweest \*).  
 De waarnemingen te Danzig worden nog door hem aange-  
 noemen, doch alleen gebruikt om de Lengte van Danzig beter  
 te bepalen. Uit de vergelijkingen, die de vier waargenomene  
 eclipsen te Danzig gaven, kunnen echter zeer ligt de correc-  
 ties der stralen van zon en maan worden afgeleid, en hier-  
 vind ik, in de tweede vergelijking de drukfout her-  
 kennen, en — 5",36 in plaats van + 5",36 lezende:

Correctie straal der zon. . . . .

" " " maan naar BURCKHARDT . .

De door SANTINI gebruikte waarnemingen te Königs

Correctie straal der zon. . . . .

" " " maan naar BURCKHARDT . .

De onwaarschijnlijke grootte der eerste correctie slechte harmonie met de waarde, zoo even uit de waarnemingen voor de correctie van den straal der kregen, maakt de tweede twijfelachtig, maar het van WICHMANN, die ook de metingen van de afspitsen in zijne berekening opnam, gaf \*)

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT....-

hetgeen met het door mij gevondene resultaat uitnemingen te Danzig zoo goed als geheel overeen

De parallaxis naar BURCKHARDT was, volgens

de opgave in den *Nautical Almanac*. . . 6

Correctie volgens ADAMS (*Naut. Almanac*, 1856)

Parallaxis naar de theorie van HANSEN . . . 6

Hiermede straal der maan uit de *Tables de*

*la Lune* van HANSEN . . . . . 1

De straal der maan volgens de tafelen van

BURCKHARDT, door SANTINI gebruikt, was 1

Derhalve:

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT . . .

Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN.

Correctie maans-straal naar HANSEN . . . . .

### C. RINGVORMIGE ZON-ECLIPSEN.

1. De ringvormige zon-eclips van 7 September 1857, beschillende sterrekundigen als WALBECK, SANTINI

\*) *Astronomische Nachrichten*, XXXIII, bl. 309.

en BÜRG wijdden zich aan de berekening van de waarnemingen dezer eclips.

WALBECK berekende den conjunctietijd uit de waarnemingen op zeven plaatsen gedaan, en uit de waarnemingen te Cuxhaven, Bremen en Manheim, waar de eclips vormig geweest was, de correctie der halve middellijnen van de zon en der maan \*). Hij vond voor de correctie der tafelen van BURCKHARDT ontleende halve middellijn van de maan:

uit de waarnemingen van GAUSS	+ 2",73
" " " " HARDING	3,79
" " " " STRUVE	2,20
" " " " WALBECK	2,02
" " " " OLBERS	1,06
" " " " GILDEMEISTER	0,85
" " " " TRALLES	0,10
" " " " NICOLAI	1,66
" " " " HEILIGENSTEIN	1,21
Gemiddeld:	+ 1,74.

Ik zal mij veroorloven dit midden op eene andere wijze te nemen. De vier eerste sterrekundigen namelijk namen te Göttingen waar, OLBERS en GILDEMEISTER te Bremen, NICOLAI en HEILIGENSTEIN te Manheim. Het is duidelijk, dat de verschillen der waarden, op verschillende plaatsen verkregen, niet geheel aan de fouten der waarnemingen en toegeschreven worden, maar aan de lokale onregeligheden aan die gedeelten van den maansrand, waar de eclipsing en de ontbinding van den ring plaats had, en die de waarnemingsplaatsen verschillen, naarmate deze minder of meer van de lijn der centrale verduistering afgelegen zijn. Ik nam dus de middens aldus:

uit de waarnemingen te	Göttingen . . .	+
" " "	" Bremen . . .	.
" " "	" Cuxhaven . . .	.
" " "	" Manheim . . .	.
	Gemiddeld:	+

hetgeen omtrent eene halve sekunde met het vo  
taat verschilt. Daar nu de aangenomene maans  
881",02, zoo is volgens de waarnemingen op d  
WALBECK gekozene punten:

Ware maans-straal voor 7 September 1820..

De berekening van SANTINI is mij niet in bij  
bekend; zij wordt aangehaald in hetzelfde berig  
ZACH, waarin de berekeningen van WALBECK ver  
den: "*M. Santini a aussi calculé un très-gra*  
*" d'observations de cette éclipse,"* heet het aldaar  
*" vaille à un mémoire qu'il va publier incessam*  
*" en attendant quelques résultats qu'il nous a co*  
*" Correction du demi-diamètre de la Lune (s*  
*" bles de Burckhardt)* . . . . . +

Aannemende, dat de getalwaarde voor den straa  
waarvan hij bij de berekening uitging, dezelfde  
WALBECK, die ook de tafels van BURCKHARDT g  
wiens aangenomene waarde ik insgelijks voor 7  
1820, 2<sup>u</sup> Midd. Tijd uit de tafelen van BURCK  
dan geeft de berekening van SANTINI:

Ware maans-straal voor 7 September 1820..

RÜMKEER gebruikte \*) de waarnemingen op ach  
sen volbragt, waaronder behalve de reeds gen  
drie waren, Amsterdam, Bergen en Zürich, waa  
zich ringvormig vertoonde.

---

\*) *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, 1824, bl. 153.



Hij had gebruikt: Maans halve middellijn 881",0  
 Correctie + 0,14

Maans-straal voor 7 September 1820...881,14.

Deze omvangrijker was de berekening van BÜRCK, die 51 waarnemingen op 21 verschillende plaatsen volbragt, aan de berekening onderwierp \*). Hij had de elementen der maan aan zijne eigene tafels ontleend, en onder anderen voor de maans-straal der maan te 2<sup>e</sup> Midd. Tijd Parijs gebruikt 883",1. De gezamenlijke waarnemingen vond hij: Corr. — 2,3

Maans-straal voor 7 September 1820....880,8.

De WURM, aan wien zoo vele plaatsen de naauwkeurige waarnemingen s harer geographische Lengte verschuldigd zijn, onderwerpt de berekening van de waarnemingen dezer verduisterte maan tot \*). Hij verzamelde 172 waarnemingen op 79 plaatsen, en, alhoewel hij bij den eersten toets een groot aantal waarnemingen, vooral van het begin der eclips, moest verworpen, zoo hield hij toch verreweg meer waarnemingen aan dan een der andere berekenaars.

De WURM zegt, zijne elementen voor de berekening der eclips ontleend te hebben, en hij voegt er bij dat hij ze van DELAMBRE's en BAILLY's elementen vergeleken heeft. Nog verschillen de Lengte, Breedte, parallaxis en straal der maan, die hij gebruikte, nog al sterk van de getallen die BURCK aanwendde (in Lengte + 0",9, in Breedte + 0",25, in parallaxis + 1",5 en in straal + 1",88.) Hij heeft nogtans op het resultaat geen' invloed. Hij vindt:

Correctie aangenomene waarde van maans-straal — 2",18  
 Had gebruikt . . . . . 882,90

Maans-straal voor 7 September 1820....880,72.

*Berliner Astronomisches Jahrbuch*, 1824, bl. 119.

*Berliner Astronomisches Jahrbuch*, 1825, bl. 89.

Nu vind ik met behulp van de tafels van ADAMS

Ware maans-straal voor 7 Sept. 1820 n. HANSEN...

Dus Correctie:

volgens	WALBECK	— 1'',04 ,
"	SANTINI	— 0 ,94 ,
"	RÜMKE	— 2 ,21 ,
"	BÜRG	— 2 ,55 ,
"	WURM	— 2 ,63 ,

zijnde van deze uitkomsten de laatste het meeste v  
waardig, als berustende op het grootste aantal waarnemingen

2. De ringvormige zon-eclips van 15 Mei 18  
aantal waarnemingen dezer eclips zijn door RÜMKE  
kend \*), d.i. hij heeft er de gewone uitdrukkingen  
de conjunctietijden uit afgeleid, zonder er nogtan  
ten uit af te leiden.

Is ergens het begin en het einde der eclips v  
men, dan geeft de voorwaarde, dat de conjunctie  
beide deze waarnemingen afgeleid, identiek moet  
vergelijking tusschen  $x$ ,  $y$ ,  $\partial\beta$  en  $\partial\pi$ , zijnde:

$x$  = correctie straal der zon + correctie straal d

$y$  = correctie straal der zon — correctie straal d

$\partial\beta$  = correctie Breedte der maan,

$\partial\pi$  = correctie der maansparallaxis.

Deze vergelijkingen heb uit het stuk van RÜMKE  
heid en volgens de methode der kleinste kwadra  
lost. Ik vond:

$$x = - 1'',18 + 0,106 \partial\pi$$

$$y = - 0,69 + 0,026 \partial\pi$$

$$\partial\beta = - 0,72 + 0,586 \partial\pi.$$

---

\*) *Astronomische Nachrichten*, XIV, bl. 97.

geeft weder de afleiding der parallaxis volgens de  
van BURCKHARDT EN ADAMS:

$$\partial\pi = + 1'',90,$$

ve

$$x = - 0,98 \text{ gewigt } 72,11$$

$$y = - 0,64 \quad " \quad 95,06$$

$$\partial\beta = + 0,39 \quad " \quad 8,62.$$

ar RÜMCKER had reeds aangewend:

$$\partial. (\text{Rad. } \odot + \text{Rad. } \zeta) = - 1''$$

$$\partial. (\text{Rad. } \odot - \text{Rad. } \zeta) = - 2''$$

$$\partial. \beta = - 7,68;$$

s vinden wij ten opzichte van den *Nautical Almanac*,  
RÜMCKER gebruikte:

$$\text{die straal der zon} + \text{correctie straal der maan} = - 1'',98$$

$$\text{die straal der zon} - \text{correctie straal der maan} = - 2,64$$

$$\text{die Breedte der maan} . . . . . = - 7,24.$$

eruit, daar in den *Nautical Almanac* van 1836 de  
ens, de maan betreffende, uit de tafels van BURCKHARDT  
ad werden:

$$\text{die maans-straal naar BURCKHARDT} . . . . . + 0'',33$$

ar de berekening heeft mij gegeven:

$$\text{naar BURCKHARDT} - \text{straal naar HANSEN} . . . . . = 1,97$$

$$\text{die maans-straal naar HANSEN} . . . . . = 1,64.$$

waarnemingen van deze eclips komen slecht overeen.  
ad uit de proef op al de vergelijkingen de waarschijn-  
hout van elke waarneming + 4'',9, derhalve:

$$\text{waarschijnlijke fout van } x = \pm 0'',58$$

$$" \quad " \quad " \quad y = \pm 0,50$$

$$" \quad " \quad " \quad \partial\beta = \pm 1,67;$$

en hieruit, daar de correctie van den maans-straal =  
is, de waarschijnlijke fout van  $\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}y$

$$= \sqrt{(0'',29^2 + 0'',25^2)} = \pm 0'',38$$

#### D. HELIOMETERMETINGEN \*).

1) en 2). Twee malen heeft BESSEL de maan met den heliometer gemeten †) en wel te weten 25 September 1830 en 26 December 1833, beide dagen eene totale maan-eclips plaats had, terwijl zij den horizon te Königsberg was. Gedurende de twee was beide keeren de lucht bewolkt. BESSEL heeft twee malen zes middellijnen die onderling hoeken van 60° meten, en vond gemiddeld:

Correctie maans-straal uit het

2 Sept.  
1830.

*Berliner Jahrbuch* (BURCKHARDT) . . . 0'',00

Ik vind weder:

Straal naar BURCKHARDT — straal

naar HANSEN . . . . . — 1,42

Correctie maans-straal naar HANSEN . — 1,42

BESSEL merkt ten opzichte van het verschil der waarnemingen komsten 0'',00 en 0'',73 aan: „*der Unterschied zwischen hat, meiner Meinung nach, seinen Grund in der Unvollkommenheit der Tafeln in Beziehung auf die Beobachtungen*“ Men ziet dat, door de naauwkeuriger waarnemingen van HANSEN te gebruiken, het verschil tusschen de twee waarnemingen taten nog half zoo groot blijft.

3) Heliometermeting van WICHMANN den 1846 §). WICHMANN mat de middellijnen de

\*) Het vereischt bijna geene vermelding dat de oudere of zoogenaamde objectief-mikrometermetingen van TRIER hier in het geheel niet in rekening gebragt zijn.

†) *Astronomische Nachrichten*, XI, bl. 411.

§) *Astronomische Nachrichten*, XXIX, bl. 1.

hoeken, die met elkander hoeken van vijf graden  
 en; hij verbeterde de gemetene middellijnen voor re-  
 en naar formules, die hij zelf daarvoor ontwikkelde,  
 oor phase, en leidde op die wijze de correctie van  
 zijnbaren straal der maan af, zoo als het *Berliner*  
*astronomisches Jahrbuch*, en dus de tafelen van BURCK-  
 hardt opleveren. Zijne uitkomsten gaven duidelijke  
 en van den bolvorm aan; ja, het grootste verschil  
 en twee der gemetene middellijnen was 2",48, welk  
 onmogelijk aan de waarnemingen toegeschreven kan  
 . Het gemiddelde resultaat is:

De maans-sraal naar BURCKHARDT . . . . . + 1",26

vind weder:

naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN . . — 2 ,66

De maans-sraal naar HANSEN . . . . . — 1 ,40.

Heliometermeting van PETERS, gedurende de totale  
 eclips van 6. Januarij 1852 \*). Deze metingen wer-  
 der zulke ongunstige omstandigheden genomen, dat,  
 zijn oordeel, het resultaat niet met de reeds aange-  
 verenigd kan worden. De totale eclips begon te  
 2<sup>m</sup> Midd. tijd te Königsberg, terwijl de maan 12° bo-  
 horizon was, 38 minuten vóór zons-opgang. „Der  
 „ zegt PETERS zelf, „ *erschien um diese Zeit wegen*  
*niedrigen Standes hinter Dünsten des Horizonts, und*  
*der eintretenden Morgendämmerung so schlecht er-*  
*et dass ich nur die schwächste Vergrößerung anwenden*  
*te. Mit dieser sah ich indess den Nord- und Südrand*  
*sch,*“ u. s. w.

Het resultaat was :

uit 5 met. bij positiehoek  $0^\circ$ , CORF. BURCKHARDT =

" 6 " " "  $90^\circ$ , " " =

Gemiddeld. . . . .

Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN . -

Correctie maans-straal naar HANSEN . . . . .

#### RECAPITULATIE.

Voegen wij nu de verkregen uitkomsten bij dan hebben wij voor de correctie der maans halve lijn naar HANSEN :

##### A. Uit sterrebedekkingen.

1) Pleiaden, 29 Augustus 1820	—0",86
2) $\theta'$ Tauri, 28 Maart 1830	—0,49
3) $\alpha$ Tauri, 10 Februarij 1832	—1,11
4) Pleiaden, 10 Augustus 1841	—1,11

##### B. Uit totale Zon-eclipsen.

1) Van 7 Julij 1842	$\left\{ \begin{array}{l} \text{naar OLUFSEN} - 3'',50 \\ \text{" CARLINI} - 2,09 \end{array} \right\}$	—2",8
2) Van 28 Julij 1851		—2,3

##### C. Uit ringvormige Zon-eclipsen.

1) Van 7 September 1820	—2",6
2) Van 15 Mei 1836	—1,6

##### D. Uit heliometermetingen.

1) BESSEL, 2 September 1830	—1",4
2) BESSEL, 26 December 1833	—1,0
3) WICHMANN, 8 Julij 1846	—1,4

De totale zon-eclipsen moeten uit den aard der zaak den kleinsten straal der maan opleveren, daar de waarnemers het verdwijnen van het laatste en het verschijnen van het eerste zonlicht aantekenen, dat natuurlijk op die tijdplaats plaats heeft, waarop de zonnerand nog even in diepste dalen zichtbaar was of weder zichtbaar werd. Bij ringvormige zon-eclipsen zou het tegenovergestelde moeten plaats vinden, en de grootst mogelijke straal gevonden worden, indien steeds het oogenblik werd aangehouden waarop de rand der zon in zijn geheel zichtbaar was, en der den minsten schijn van afgebrokenheid door voorstekende bergtoppen der maan. Maar die waarnemers, die voor het begin en het einde der ringvormige eclipsen het ontstaan en het laatste openen van den afgebrokenen ring van lichtpunten nemen, zullen weder eenen zeer kleinsten straal der maan vinden. Aan dit verschil in opvatting heeft reeds NICOLAI de groote verschillen toe, die zich in de waarnemingen van het begin of het einde des rings op dezelfde plaats openbaarden. Bij het afleiden van het eindresultaat zal ik dus liever dat, hetwelk de zon-eclipsen geven hebben, afzonderen, doch de resultaten, uit sterrebedekkingen en heliometermetingen afgeleid, vereenigen. Op deze wijze verkrijg ik:

Correctie der maans halve middellijn uit HANSEN's *Tables de la Lune*

ter berekening van sterrebedekkingen — 1",09 ,

" " " zon-eclipsen — 2 ,34 .

Het lijdt geen' twijfel of men zou, door de verslagen Lengteberekeningen uit sterrebedekkingen na te gaan, vele gegevens vinden, om er den straal der maan uit te leiden. Maar meestal is door de berekenaars het resultaat aangegeven, zonder de vergelijkingen mede te deelen.



len, die de afhankelijkheid uitdrukken tusschen de conjunctietijden en kleine veranderingen in de B maan en der ster, den straal en de parallaxis der vele gevallen, bijv. in de talrijke door WURM en KER geleverde Lengtebepalingen uit sterrebedekkingen, waarschijnlijk de coëfficiënten dezer vergelijkingen berekend geworden.

Om nu uit de mij ten dienste staande ster tijdschriften die enkele verslagen van Lengteberekeningen te zoeken, waar de bedoelde coëfficiënten niet ontbreken, toe ontbreekt het mij ten eenemale aan tijd; de lijst der Lengtebepalingen beslaat in het *General-Handbuch der Astronomie* Band I—XX der *Astronomische Nachrichten* niet meer dan 14 blz. 4° in twee kolommen; en in het *General-Handbuch der Astronomie* zu Band XXI—XL nog 3 blz. in vier kolommen. Maar zijn er uit de ongeveer 3600 waarnemingen van de maan, die in Band I—XLVIII, (1823—1858) der *Astronomische Nachrichten* bekend gemaakt zijn, bouwstoffen overvloedig voorhanden om hoogst naauwkeurige bepalingen van den straal der maan te ondernemen, om nu te wagen van de duizende waarnemingen van vroegeren tijden, die in het *Astronomisches Jahrbuch* (1776—1800), *Allgemeine Geographische Ephemeriden* (1798—1800), *Monatliche Correspondenz* (1800—1813), het *Journal für Astronomie* (1816—1818) en de *Correspondance astronomique* (1818—1826) verspreid zijn. Maar ook al aan zulk een onderzoek verbonden, zou niet beloven te vruchten. Ware de maan namelijk een zuiver bolrond ligcham, zou men nog kunnen wenschen hare middellijn en de hoogte naauwkeurigheid te kennen, en, even als de zon, alle grootheden gegaan is, die eene vaste en bepaalde grootte hebben, men zou in de kennis harer getalwaarden niet tot tijd vooruitgaan. Maar de rand der maan vertoont onregelmatigheden, die reeds door eenen kijker met micrometer



oting duidelijk zichtbaar zijn, en dat ook de algemeene  
 rm wel wat te wenschen overlaat, dit bewijzen vooral  
 liometermetingen van WICHMANN, als ook de afwijkende  
 ten, door enkele sterrebedekkingen voor den straal  
 naan gegeven. Dit in aanmerking genomen ben ik  
 ordeel, dat de naauwkeurigheid der door mij gevon-  
 correctie ( $-1'',09$ ) voor de praktijk geheel voldoende is.

verhouding tusschen den straal der maan en dien  
 en Aequator der Aarde wordt nu aldus:

EN neemt voor deze verhou-

g aan . . . . . 0,272957

tie voor eene verandering

en straal... } =  $-1'',09$  — 318  
                   } — 2,34 — 684

ve middelb. straal der maan 0,27264 } van den straal  
 kleinste " " " 0,27227 } des aardaequators,

getallen, waar de door BURCKHARDT aangenomene ver-  
 ag (0,2725) tusschen in ligt. Daar eindelijk de mid-  
 e horizontale aequatoriale parallaxis der maan volgens  
 n =  $56'59'',57$  is, zoo vinden wij hieruit:

lbare schijnbare straal der maan

bedekkingen en heliometermetingen . .  $15'32'',27$ ,

zon-eclipsen . . . . .  $15'31'',02$ .

Batavia, 20 April 1859.

OVER DE  
VERHOUDING VAN DE BASES SODA EN  
TOT  
ZOUTZUUR EN SALPETERZUUR

DOOR  
K. H. von BAUMHAUER.

---

De veelvuldige analyses van soda- en potassa die ik voor den handel te doen had, en de om die dier analyses, vooral wanneer het de vraag geldt aschsalpeter sodasalpeter bevat, welke moeilijk zeer bestaat bij het bepalen van het sodagehalt asch uit den handel, waren aanleiding dat ik v jaren eene reeks onderzoekingen in het werk stelde. Het doel hadden op eene eenvoudige wijze, de verhouding van potassa tot de soda in mengsels van hare zouten te bepalen.

Deze proeven zijn door mij toenmaals niet voltooid, omdat het doel, waarmede zij waren ondernomen, op eene voldoende wijze was bereikt.

De onderzoekingen echter van den laatsten tijd hebben het merkwaardige verschil tusschen de potassa- en soda-planten is gebleken, wat aangaat hunne vastlegging in de bodem, hare aarde en hunne opname in de planten, als ook de verschillende inwerking van de potassa en soda op andere stoffen bij de vorming van zuringzuur en cyaanverbindingen.

ossoz \*) aangetoond, geven mij aanleiding uit die van onderzoeken eenige mede te deelen, waardoor oote verschil tusschen potassa en soda in hare verg tot zoutzuur en salpeterzuur blijkt; zij mogen n tot uitbreiding onzer kennis van deze twee gebasen.

deze onderzoeken had ik scheikundig zuiveren - en sodasalpeter, chloorpotassium en chloorsodium; het eerste zout alleen kan men gemakkelijk door de kristallisering zuiver verkrijgen, de andere echter De sodasalpeter toch kan, wegens den kubischen vorm, niet door kristallisatie van keukenzout worden; zoo als echter uit mijne proeven blijken zal, is er gemakkelijk hem daarvan te zuiveren door hem ar malen met salpeterzuur uit te dampen; de gespooren zoutzuur worden op deze wijze volkomen lerd.

chloruren werden zuiver verkregen door de zuivere zure zouten in een stroom zoutzuurgas te verhitten; omzetting hierbij volkomen geschiedt, blijkt uit de te proeven:

eene glazen Uvormige buis, die gewogen was, werd salpeter in een droogen luchtstroom tot even smelhit, en na bekoeling weder gewogen. Daarna werd verhitting droog zoutzuurgas door de buis gevoerd en, geene roode dampen zich meer vertoonden, steeds verhitting, drooge lucht. Na bekoeling werd de buis w gewogen:

potaschsalpeter gaven 0,575 chloorpotassium, berekend 0,575.

sodasalpeter gaven 0,3745 chloorsodium, berekend 0,3740.

0,618 van het op deze wijze verkregen chloor  
werden in gedestilleerd water opgelost tot 100 CC

10 CC dezer oplossing hadden noodig 29,45 CC  
oplossing, terwijl de rekening vordert 29,36 CC

0,687 van eveneens behandeld chloorpotassium  
opgelost, en daarvan 10 CC verzadigden 32,75  
solutie, terwijl de rekening vorderde 32,65.

0,474 uit salpeterzure soda verkregen chloorsoda  
tot 100 CC opgelost; daarvan 10 CC genomen  
den 28,8 CC, berekend 28,76.

0,355 eveneens verkregen chloorsodium en tot

5 CC verzadigden 10,6 CC zilver-solutie, berekend  
20 CC " 43,0 CC "

Ik achtte het van gewigt te onderzoeken, of  
zure zouten, in water opgelost en met overvloed  
uitgedampt, even gemakkelijk en volkomen in  
werden omgezet. Daartoe werden in porcelein  
de salpeterzure zouten tot even smelten verhit;  
ling in den exsiccator gewogen, op een waterbad  
opgelost en met overvloed van zoutzuur ingedamp

---

\*) De zilver-solutie, die in dit onderzoek is gebruikt, was  
gemaakt, dat 1 CC voorstelde 1 milligr. chloor. De titrerin  
met chromas potassae. Het komt er bij deze titrerin  
de solutie niet zuur zij, terwijl eene kleine overmaat v  
titrerin insgelijks onjuist maakt. Daarom werd steeds  
gedaan een paar druppels lakmoestinctuur, en zoo deze r  
werd, zoo als meestal het geval was, van eene zeer ver  
sing van zuiveren carbonas sodae een druppel bijgevoegd,  
was om de blaauwe kleur te herstellen. Daar de zilver  
neutrale nitras argenti was gemaakt, bleef, na toevoegin  
veroplossing, de solutie blaauw of liever groen door de b  
den chromas potassae. Het praecipitaat heeft insgelijks  
kleur, en de overgang van deze kleur in rood is nog sc  
dan die van geelwit in rood.

voeging van zoutzuur een paar malen werd herhaald, volgens tot droog toe uitgedampt, even gegloeid, in den atator bekoeld en daarna gewogen. Daar, zoo als uit de deeling der gevonden getallen blijkt, de omzetting volledig was, werd het zout op nieuw in water opgelost op dezelfde wijze weder behandeld:

0035	$\text{NO}_3\text{Ka}$	"	"	1 <sup>ste</sup>	"	0,807 .berekend
"	"	"	"	2 <sup>de</sup>	"	0,739 . 0,7407
042	"	"	"	1 <sup>ste</sup>	"	0,844 .berekend
"	"	"	"	2 <sup>de</sup>	"	0,7685 . 0,7691
996	$\text{NO}_3\text{Na}$	"	"	1 <sup>ste</sup>	"	0,7235 .berekend
"	"	"	"	2 <sup>de</sup>	"	0,684 . 0,6843
961	"	"	"	1 <sup>ste</sup>	"	0,6955 .berekend
"	"	"	"	2 <sup>de</sup>	"	0,660 . 0,6614
195	$\text{ClKa}$	van de	2 <sup>de</sup>	proef	werden in water opge-	
		verzadigden	56,5	CC	zilveroplossing, berekend	56,7.
22	$\text{ClNa}$	van de	3 <sup>de</sup>	proef	verzadigden	73,8 CC
		oplossing, berekend	74,0.			

te zien of de omzetting der chloruren in salpeterzouten gemakkelijker geschiedde, werden de verkregene chloruren in water opgelost en daarbij overvloed van salpeterzuur gevoegd, doch slechts éénmaal, daarna uitgedampt, en tot even smelting, in den exsiccator bekoeld en gewogen.

geheele	hoeveelheid	was	gebruikt	en	gaf	1,003 $\text{NO}_3\text{Ka}$ ,
						moest zijn 1,0035.
19	van het	verkregen	zout	gaf	0,8785 $\text{NO}_3\text{Ka}$ ,	be-
					rekend	0,8792.
62	"	"	"	"	0,818 $\text{NO}_3\text{Na}$ ,	be-
					rekend	0,8166.
geheele	hoeveelheid	gaf	0,9595 $\text{NO}_3\text{Na}$ ,	moest	zijn	
						0,961.

De moeilijke omzetting op natten weg der zouten in chloruren \*), in vergelijking met de gestelde omzetting, die door deze proeven was gegaan, gaf mij aanleiding om na te gaan de inwerking van zoutzuur op de salpeterzure zouten van potas en van het salpeterzuur op de chloruren van potas en sodium, wanneer zij in reden van aequivalenten op elkaar inwerken.

Voor deze proeven werden zeer verdunde oplossingen van zoutzuur en salpeterzuur genomen, en door middel van getitreerde sodaloog met juistheid het gehalte aan  $\text{NO}_3\text{H}$  bepaald. Als gemiddelde uit bijna overal gemaakte bepalingen werd gevonden, dat

1 CC van de zoutzure oplossing bevatte 98,55  
1 CC " " salpeterzure " " 209,16

Bij deze proeven is het zout in 40 CC beva-  
celen in kroezen bij  $160^\circ$  Celsius gedroogd, na  
water opgelost en daarbij met eene verdeelde  
zuur toegevoegd; na roering met een glazen staaf  
de solutie op een waterbad uitgedampt, en de k  
in eene droogstoof bij  $160^\circ$  C. gedroogd. Na w  
het zout in water opgelost tot 100 CC en daan  
door de zilversolutie getitreerd:

---

\*) PENNY (*Phil. Transactions*, Vol. 129. 1835, p. 13) heeft  
der salpeterzure zouten van potassa en soda in chlor  
de chloruren van potassium en sodium in salpeterzure zo  
tot de bepaling van het aequivalent gewicht van het chlor  
sium en het sodium, en heeft voor de omzetting der nitr  
ruren den natten weg gevolgd. Ik geloof dat hij bet  
met den droogen weg te gebruiken; de door mij medeg  
ven zijn niet met die voorzorgen gedaan, die bij het bep  
aequivalent-gewicht noodig zijn; ik hoop ze later nog  
te herhalen. PENNY vond  $\text{Cl} = 35,454$ ,  $\text{Ka} = 39,0666$ ,  
 $\text{Ag} = 107,97$ : ik heb bij de berekening mijner proeven de  
algemeen aangenomen  $\text{Cl} = 35,5$ ,  $\text{Ka} = 39,2$ ,  $\text{Na} = 23,0$   
en  $\text{N} = 14,0$  gebruikt.



	Behandeld met		gaven	de Cl bepaling
663 NO <sub>3</sub> Ka	2,43 CC of 1 aeq. ClH	0,6155.	=	6,5 CC.
437 "	1,60 "	"	0,4065.	= 3,95 "
4645 NO <sub>3</sub> Na	2,02 "	"	0,413.	= 6,7 "
3895 "	1,70 "	"	0,345.	= 5,6 "

Wanneer men, zoowel uit het verlies door de substitutie van NO<sub>3</sub> door Cl als uit de directe chloorbepaling, de verhouding tusschen de chloruren en nitraten op 10 aequivalenten berekent, vindt men:

Uit het verlies		Uit de chloorbepaling	
77 ClKa	7,23 NO <sub>3</sub> Ka.	2,79 ClKa	7,21 NO <sub>3</sub> Ka.
66 "	7,34 "	2,57 "	7,43 "
55 ClNa	6,45 NO <sub>3</sub> Na.	3,45 ClNa	6,55 NO <sub>3</sub> Na.
66 "	6,34 "	3,44 "	6,56 "

#### Omgekeerd werden

	Behandeld met		gaven	de Cl bepaling
3495 ClKa	1,41 CC of 1 aeq. NO <sub>3</sub> H	0,443.	=	4,0 CC.
495 "	1,99 "	"	0,623.	= 6,2 "
336 ClNa	1,73 "	"	0,438.	= 6,7 "
6945 "	3,57 "	"	0,8995.	= 14,8 "

Wanneer men ook hier uit de aanwinst door de substitutie van Cl door NO<sub>3</sub> en uit de directe chloorbepaling de verhouding tusschen de chloruren en nitraten op 10 aequivalenten berekent, vindt men

Uit de aanwinst		Uit de chloorbepaling	
46 ClKa	7,54 NO <sub>3</sub> Ka.	2,41 ClKa	7,59 NO <sub>3</sub> Ka.
71 "	7,29 "	2,63 "	7,37 "
30 ClNa	6,70 NO <sub>3</sub> Na	3,29 ClNa	6,71 NO <sub>3</sub> Na.
48 "	6,52 "	3,51 "	6,49 "

De laatste proeven werden nog herhaald, met dit ongemak, dat de nitraten en het terug blijvende zout niet bij 50° C werden gedroogd maar zacht gegloeid; uit het residu werd het chloorgehalte bepaald:

	Behandeld met	gaven
13) 0,1705 ClKa	0,69 CC of 1 aeq. $\text{NO}_3\text{H}$	0,216.
14) 0,225 "	0,91 " "	0,286.
15) 0,424 ClNa	2,18 " "	0,5425
16) 0,3425 "	1,76 " "	0,4375

Op dezelfde wijze berekend, vinden wij hier

	Uit de aanwinst	Uit de chloor
13) 2,47 ClKa	7,53 $\text{NO}_3\text{Ka}$	2,47 ClKa 7,
14) 2,35 "	7,65 " "	2,36 " 7,
15) 3,83 ClNa	6,17 $\text{NO}_3\text{Na}$	3,80 ClNa 6,
16) 3,86 "	6,14 " "	3,89 " 6,

Daarna werden op dezelfde wijze chloorpotaschloorsodium met 2 aeq. salpeterzuur behandeld, zij geheel in nitraten werden omgezet:

	Behandeld met	gaven
17) 0,280 ClKa	2,26 CC of 2 aeq. $\text{NO}_3\text{H}$	0,37
18) 0,2405 "	1,94 " "	0,32
19) 0,7125 ClNa	7,33 " "	1,03
20) 0,557 "	5,73 " "	0,80

Het in water opgeloste residu werd door de onderzocht:

	Had noodig
17) 0,8 CC	dus op 10 aeq. $\text{NO}_3\text{Ka}$ waren 0,06 Cl
18) een druppel "	" " " " 0,00
19) 2,0 CC	" " $\text{NO}_3\text{Na}$ " 0,05 Cl
20) 1,5 "	" " " " 0,06

Het blijkt uit deze proeven, dat 2 aeq. salpeterchloorpotassium of chloorsodium volkomen onuiters kleinste residu aan chloruren, dat hier bewijst, bij proeven als deze, hoegenaamd niets.



Vervolgens werden proeven genomen om te zien of de  
aten door zoutzuur in chloruren volkomen kunnen wor-  
omgezet; daartoe werd eene zacht gegloeide en afge-  
ene hoeveelheid van het salpeterzure zout eerst met 1  
ClH behandeld; na uitdamping zacht gegloeid en ge-  
en; dit residu weder opgelost in water en op nieuw 1  
ClH, dus dezelfde hoeveelheid als de eerste maal, toe-  
egd; na uitdamping en zachte gloeiing weder gewo-  
en deze behandeling zoo dikwijls herhaald tot dat het  
es aantoonde, dat al het salpeterzure zout in chloruur  
omgezet.

	Behandeld met	gaven		Omgezet in ClKa
NO <sub>6</sub> Ka 3,32 CC of 1 aeq. HCl	0,851	van 10 aeq. NO <sub>6</sub> Ka	waren	2,55
Residu v. 21	"	0,793	"	5,00
" 22	"	0,747	"	6,90
" 23	"	0,711	"	8,41
" 24	"	0,683	"	9,59
" 25	"	0,6735	"	10,00

it laatste residu, dat volgens berekening moest zijn  
32, werd tot 100 CC opgelost; 5 CC daarvan hadden  
CC zilversolutie nodig; de rekening geeft 16,0 CC.  
ze proef werd herhaald:

	Behandeld met	gaven		Omgezet in ClKa
NO <sub>6</sub> Ka 2,85 CC of 1 aeq. ClH	0,7295	van 10 aeq. NO <sub>6</sub> Ka	waren	2,47
Residu v. 27	"	0,6805	"	4,87
" 28	"	0,636	"	7,04
" 29	"	0,605	"	8,56
" 30	"	0,582	"	9,69
" 31	"	0,5755	"	10,00

it laatste residu, dat volgens berekening 0,5757 zijn  
t, werd weder tot 100 CC opgelost; 5 CC dezer op-  
ng hadden 13,6 CC der zilveroplossing nodig, terwijl  
ekening eischt 13,67 CC.

Hieruit blijkt dat 1 aeq.  $\text{NO}_3\text{Ka}$  zes achtereenvolgende malen met 1 aeq.  $\text{ClH}$  moet worden uitgedampt ten volle in chloorpotassium is omgezet; wij zullen zien dat 6 aeq.  $\text{ClH}$  echter niet in staat zijn om 1 aeq.  $\text{NO}_3\text{Ka}$  gevoegd, dit in  $\text{ClKa}$  om te zetten.

Dezelfde proef werd ook met salpetersure soda gedaan.

	Behandeld			
	met		gaven	
33)	0,8045 $\text{NO}_3\text{Na}$ 3,50 CC of 1 aeq. $\text{HCl}$	0,7085	van 10 aeq. $\text{NO}_3\text{Na}$	
34)	het residu v. 53 "	"	0,6325	"
35)	" " 34 "	"	0,5775	"
36)	" " 35 "	"	0,551	"

Dit laatste residu, dat volgens berekening 0,551 CC zijn, werd tot 100 CC opgelost; 5 CC dezer oplossing hadden 16,7 CC der zilveroplossing noodig, terwijl de berekening 16,72 CC eischt.

De herhaling dezer proef gaf de volgende cijfers.

	Behandeld			
	met		gaven	
37)	0,8145 $\text{NO}_3\text{Na}$ 3,55 CC of 1 aeq. $\text{ClH}$	0,716	van 10 aeq. $\text{NO}_3\text{Na}$	
38)	het residu v. 37 "	"	0,6415	"
39)	" " 38 "	"	0,5875	"
40)	" " 39 "	"	0,5615	"

Dit laatste residu, dat volgens berekening 0,5606 CC zijn, werd tot 100 CC opgelost; 5 CC dezer oplossing hadden 16,9 CC zilveroplossing noodig, terwijl de berekening 16,9 CC eischt.

Wij zien dat 1 aeq.  $\text{NO}_3\text{Na}$  slechts vier achtereenvolgende behandelingen met 1 aeq.  $\text{ClH}$  noodig heeft om geheel in chloorsodium te worden omgezet.

De op deze wijze verkregen resultaten, bij welke de graad van concentratie der zoutoplossingen geen

en bij welke toch reeds vrij goed overeenkomende waren gevonden, gaven mij de hoop dat, wanneer zeven zoodanig werden gedaan, dat de zoutoplossingen het instellen der proeven steeds denzelfden graad concentratie bezaten, de wet zoude worden gevonden, welke het salpeterzuur op de chloruren van potassium en sodium en het zoutzuur op de salpeterzure zouten potassa en soda werken; ik oordeelde dat zeer veroplossingen voor deze proeven, waar alles door maat worden bepaald, de verkieslijkste waren. Daarom en de berekening onnoodig te maken, ging ik uit van veroplossing die, zoo als gezegd is, op iederen CC. 55 mgr.  $\text{NO}_3\text{Ag}$  bevatte en waarvan dus 1 CC stond aan 1 mgr. chloor. Er werden met groote nauwkeurigheid gemaakt de volgende oplossingen:

		bevatte
an zoutzuur	die op 1 CC	1,02817 mgr $\text{ClH}$
" salpeterzuur	" " 1 "	1,77465 " $\text{NO}_3\text{H}$
" chloorpotassium	" " 1 "	2,10422 " $\text{ClKa}$
" chloorsodium	" " 1 "	1,64789 " $\text{ClNa}$
" salpeterzure potassa	" " 1 "	2,85070 " $\text{NO}_3\text{Ka}$
" salpeterzure soda	" " 1 "	2,39437 " $\text{NO}_3\text{Na}$

De zeven soluties aequivaleerden dus aan elkander. De burette, die tot het afmeten der soluties werd gebruikt, was in millimeters ingedeeld, en vervolgens door kwik werd van CC tot CC bepaald. Op 400 mm waren er 25 CC, zoodat ieder millimeter ongeveer  $\frac{1}{25}$  CC inde. De soluties werden in porceleinen kroesjes eerst met een roerstaafje gemengd, het roerstaafje afgespoeld, en de kroesjes op een waterbad uitgedampt; daarna in een bad met aspiratie bij  $160^\circ \text{C}$  gedroogd. Het residu werd vervolgens in water opgelost en het chloor op de beschrevene wijze bepaald:

				hadden noodig	
41)	20 CC ClK <sub>a</sub>	+	10 CC NO <sub>3</sub> H	12,25 CC NO <sub>3</sub> Ag	
42)	20	"	10	"	12,25
43)	10	"	10	"	2,25
44)	10	"	10	"	2,2
45)	10	"	15	"	0,1
46)	10	"	15	"	0,1
47)	20 CC ClNa		10 CC NO <sub>3</sub> H	13,4	"
48)	20	"	10	"	13,3
49)	10	"	10	"	3,65
50)	10	"	10	"	3,6
51)	10	"	15	"	1,0
52)	10	"	15	"	1,0

				Hadden noodig		ClK <sub>a</sub>	NO <sub>3</sub> K <sub>a</sub>
53)	20 CC NO <sub>3</sub> K <sub>a</sub>	+	10 CC ClH	3,2 CC NO <sub>3</sub> Ag		1,6	3,4
54)	20	"	10	"	3,0	1,5	3,5
55)	10	"	10	"	2,2	2,2	7,3
56)	10	"	10	"	2,5	2,5	7,5
57)	10	"	10	"	2,25	2,25	7,75
58)	10	"	10	"	2,25	2,25	7,75
59)	10	"	20	"	3,4	3,4	6,6
60)	10	"	20	"	3,5	3,5	6,5
61)	10	"	20	"	3,75	3,75	6,25
62)	10	"	20	"	3,4	3,4	6,6
63)	10	"	20	"	3,4	3,4	6,6
64)	5	"	15	"	2,3	4,6	5,4
65)	5	"	15	"	2,6	5,2	4,8
66)	5	"	15	"	2,5	5,0	5,0
67)	5	"	15	"	2,5	5,0	5,0
68)	5	"	20	"	2,75	5,5	4,5
69)	5	"	20	"	2,9	5,8	4,2
70)	5	"	20	"	2,8	5,6	4,4
71)	5	"	20	"	2,7	5,4	4,6
72)	5	"	25	"	3,2	6,4	3,6
73)	5	"	25	"	3,2	6,4	3,6
74)	5	"	25	"	3,3	6,6	3,4
75)	5	"	25	"	3,3	6,6	3,4
76)	3	"	18	"	2,3	7,7	2,3
77)	3	"	18	"	2,35	7,8	2,2
78)	3	"	18	"	2,2	7,3	2,7

Het residu bevatte dus op 10 equivalenten

CC NO <sub>6</sub> Ka + 18 CC ClH		Hadden noodig 2,3 CC NO <sub>6</sub> Ag		ClKa	NO <sub>6</sub> Ka
"	21	"	2,55	"	7,7 2,3
"	21	"	2,55	"	8,5 1,5
"	21	"	2,55	"	8,5 1,5
CC NO <sub>6</sub> Na				ClNa	NO <sub>6</sub> Na
"	10	"	4,0	"	2,0 8,0
"	10	"	3,5	"	3,5 6,5
"	10	"	3,5	"	3,5 6,5
"	10	"	3,5	"	3,5 6,5
"	20	"	6,0	"	6,0 4,0
"	20	"	5,9	"	5,9 4,1
"	20	"	6,0	"	6,0 4,0
"	15	"	3,7	"	7,4 2,6
"	15	"	3,8	"	7,6 2,4
"	20	"	4,15	"	8,3 1,7
"	20	"	4,2	"	8,4 1,6
"	25	"	4,45	"	8,9 1,1
"	25	"	4,5	"	9,0 1,0
"	18	"	2,9	"	9,7 0,3
"	18	"	2,85	"	9,5 0,5
"	18	"	2,9	"	9,7 0,3
"	21	"	3,0	"	10,0 0,0
"	21	"	3,0	"	10,0 0,0

Het residu bevatte dus op 10 equivalenten

CC ClKa + 5CCNO <sub>6</sub> H		Hadden noodig 25,7 CCNO <sub>6</sub> Ag		aeq. ClH
"	5	"	25,7	"
"	5	"	20,7	"
"	5	"	20,8	"
"	5	"	16,1	"
"	5	"	16,0	"
"	5	"	10,7	"
"	5	"	11,1	"
"	5	"	6,1	"
"	5	"	6,0	"
"	10	"	2,2	"
"	10	"	2,2	"
"	15	"	0,1	"
"	15	"	0,1	"
1 Na	5	"	26,6 CCNO <sub>6</sub> Ag	"
"	5	"	26,6	"

10 aequivalenten NO<sub>6</sub>H hadden  
verjaagd

10 equivalenten NO<sub>6</sub>H hadden verjaagd

					Hadden noodig	aeq. Cl
116)	25	Cl Na	+	5 CC NO <sub>3</sub> H	21,9 CC NO <sub>3</sub> Ag	6,4
117)	25	"		5 "	21,8 "	6,4
118)	20	"		5 "	16,9 "	6,2
119)	20	"		5 "	16,8 "	6,2
120)	15	"		5 "	11,6 "	6,0
121)	15	"		5 "	11,7 "	6,0
122)	10	"		5 "	6,8 "	6,0
123)	10	"		5 "	6,8 "	6,0
124)	10	"		10 "	3,8 "	6,2
125)	10	"		10 "	3,7 "	6,3
126)	10	"		15 "	0,9 "	6,1
127)	10	"		15 "	1,0 "	6,0
						10 equivalenten NO <sub>3</sub> H hadden verjaagd
					Hadden noodig	aeq. NO <sub>3</sub> H
128)	25	NO <sub>3</sub> Ka	+	5 CC Cl H	1,7 CC NO <sub>3</sub> Ag	3,4
129)	25	"		5 "	1,7 "	3,4
130)	20	"		5 "	1,56 "	3,1
131)	20	"		5 "	1,65 "	3,3
132)	15	"		5 "	1,44 "	2,9
133)	15	"		5 "	1,44 "	2,9
134)	10	"		5 "	1,49 "	3,0
135)	10	"		5 "	1,47 "	2,9
136)	5	"		5 "	1,12 "	2,2
137)	5	"		5 "	1,12 "	2,2
138)	25	NO <sub>3</sub> Na		5 "	2,27 CC NO <sub>3</sub> Ag	4,5
139)	25	"		5 "	2,26 "	4,5
140)	20	"		5 "	2,22 "	4,4
141)	20	"		5 "	2,21 "	4,4
142)	15	"		5 "	2,12 "	4,2
143)	15	"		5 "	2,15 "	4,3
144)	10	"		5 "	1,95 "	3,9
145)	10	"		5 "	1,70 "	3,4
146)	5	"		5 "	1,67 "	3,3
147)	5	"		5 "	1,65 "	3,3
						10 aeq. Cl H hadden verjaagd
					Hadden noodig	Cl Ka NO <sub>3</sub>
148)	10	NO <sub>3</sub> H	+	5 Cl H	+ 10 HO <sub>2</sub> Ka	1,1 NO <sub>3</sub> Ag
149)	10	"		5 "	10 "	1,2 "
150)	10	"		10 "	10 "	1,9 "
151)	10	"		10 "	10 "	1,9 "
152)	10	"		15 "	10 "	2,5 "
						Het residu op bevatte op 10 aequival.

					Hadden noodig	Clka	NO <sub>6</sub> Ka
NO <sub>6</sub> H + 15 ClH + 10 HO <sub>2</sub> Ka					2,5 NO <sub>6</sub> Ag	2,5	7,5
"	10	"	5	"	1,7	"	3,4
"	10	"	5	"	1,7	"	3,4
"	15	"	5	"	2,25	"	4,5
"	15	"	5	"	2,25	"	4,5
"	20	"	5	"	2,7	"	5,4
"	20	"	5	"	2,8	"	5,6
"	25	"	5	"	3,35	"	6,7
"	25	"	5	"	3,35	"	6,7
					10 equivalenten		
"	5	"	10 HO <sub>2</sub> Na	1,8	"	1,8	8,2
"	5	"	10	"	1,8	"	1,8
"	10	"	10	"	3,2	"	3,2
"	10	"	10	"	3,2	"	3,2
"	15	"	10	"	4,5	"	4,5
"	15	"	10	"	4,5	"	4,5
"	10	"	5	"	2,85	"	5,7
"	10	"	5	"	2,85	"	5,7
"	15	"	5	"	3,8	"	7,6
"	15	"	5	"	3,75	"	7,5
"	20	"	5	"	4,2	"	8,4
"	20	"	5	"	4,3	"	8,6
"	25	"	5	"	4,45	"	8,9
"	25	"	5	"	4,45	"	8,9

					Hadden noodig	acq. ClH
ClKa	0 ClNa	10 NO <sub>6</sub> H	12,1	NO <sub>6</sub> Ag		
"	1	"	10	"	11,9	"
"	2	"	10	"	12,1	"
"	3	"	10	"	12,1	"
"	4	"	10	"	12,0	"
"	5	"	10	"	12,0	"
"	6	"	10	"	12,1	"
"	7	"	10	"	12,0	"
"	8	"	10	"	12,2	"
"	9	"	10	"	11,9	"
"	10	"	10	"	12,0	"
"	11	"	10	"	12,2	"
"	12	"	10	"	12,4	"
"	13	"	10	"	12,5	"

Het residu bevatte dus op 10 equivalenten

10 aeq. salpeterzuur hadden dus verjaagd

						Hadden noodig	12,5	NO <sub>3</sub> Ag	10 aeq. salpeterzuur had- den dus verjaagd	10 aeq. ClH
190)	6 ClKa	+ 14 ClNa	+ 10 NO <sub>3</sub> H							7,5
191)	5 "	15 "	10 "			13,1				6,9
192)	4 "	16 "	10 "			13,0				7,0
193)	3 "	17 "	10 "			13,1				6,9
194)	2 "	18 "	10 "			13,5				6,5
195)	1 "	19 "	10 "			13,55				6,45
196)	0 "	20 "	10 "			13,6				6,4

Uit deze proeven mogen wij de volgende besluiten trekken :

1°. Dat de omzetting der chloruren in nitraten veel gemakkelijker geschiedt dan de omzetting der nitraten in chloruren (1—4).

2°. Dat wanneer 1 aeq. zoutzuur op 1 aeq. salpeterzure potassa inwerkt, de omzetting plaats vindt waarschijnlijk volgens de formule

$5 \text{ NO}_3\text{Ka} + 5 \text{ ClH} = 4 \text{ NO}_3\text{Ka} + \text{ ClKa} + \text{ NO}_3\text{H} + 4 \text{ ClH}$   
of mogelijk volgens de formule

$4 \text{ NO}_3\text{Ka} + 4 \text{ ClH} = 3 \text{ NO}_3\text{Ka} + \text{ ClKa} + \text{ NO}_3\text{H} + 3 \text{ ClH}$

Vergelijken wij onze proeven, zoo vinden wij, dat, op 10 aequivalenten residu van deze omzetting, aan chloorpotassium is gevonden :

5) 2,77 aeq.

6) 2,66

21) 2,55

27) 2,47

55) 2,2

56) 2,5

57) 2,25

58) 2,25

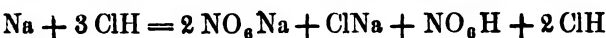
136) 2,2

137) 2,2



hoon de meeste dezer proeven ten voordeele zijn der formule, die 2,5 aeq., terwijl de eerste 2,0 aeq., geloof ik toch, in verband met de andere proeven, de beste formule voor de ware te moeten houden.

Dat wanneer 1 aeq. zoutzuur op 1 aeq. salpeterzure inwerkt, de omzetting plaats vindt volgens de formule



onze proeven hebben wij op 10 aeq. residu gevonden :

3,55

3,66

3,82

3,87

3,5

3,5

3,5

3,3

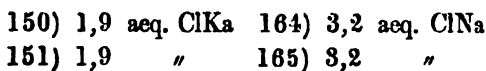
3,3 terwijl de formule 3,3 vofilert.

Dat het residu der omzetting hetzelfde is of men 1 aeq. zoutzuur met 1 aeq. salpeterzure potassa of soda, of 1 aeq. salpeterzuur met 1 aeq. chloorpotassium of natrium heeft behandeld. Door de inwerking toch 10 aeq. salpeterzuur op 10 aeq. ClKa en op 10 aeq. ClNa zijn

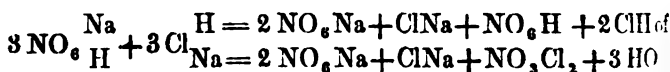
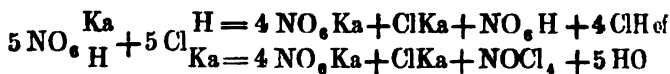
gebleven	9) 2,46 aeq. ClKa	11) 3,30 aeq. ClNa
	10) 2,71 "	12) 3,48 "
	13) 2,47 "	15) 3,83 "
	14) 2,35 "	16) 3,86 "
	43) 2,25 "	49) 3,65 "
	44) 2,2 "	50) 3,6 "
	110) 2,2 "	124) 3,8 "
	111) 2,2 "	125) 3,7 "

Dat nog dezelfde resultaten verkregen worden, wan-

neer het salpeterzuur en het zoutzuur vooraf in reden van 1 aeq. op 1 aeq. worden zamengebragt en deze 2 aeq. alsdan met 1 aeq. potassa of soda worden uitgedampt. De proeven toch leeren ons, dat waanneer 10 aeq.  $\text{NO}_5\text{H}$  met 10 aeq.  $\text{ClH}$  worden zamengebragt en met 10 aeq.  $\text{HO}_1\text{Ka}$  of  $\text{HO}_2\text{Na}$  worden uitgedampt, in het residu gevonden worden :



zoodat als algemeene formules kunnen worden aangenomen :



6°. Dat wanneer 1 aeq. salpeterzuur op meerdere aeq. chloorpotassium of chloorsodium inwerkt, de inwerking steeds geschiedt volgens deze formules, zoodat 5 aeq. salpeterzuur 4 aeq. salpeterzure potassa en 3 aeq.  $\text{NO}_5\text{H}$  2 aeq.  $\text{NO}_5\text{Na}$  vormen, hoe groot het aantal aeq. chloorpotassium en chloorsodium ook zij; de proeven 100—111 en 114—125 bewijzen zulks voldoende. Op de proeven 112, 113, 126, 127 is deze formule niet van toepassing, dewijl aan 1 aeq.  $\text{NO}_5\text{H}$  slechts  $\frac{2}{3}$  aeq.  $\text{ClKa}$  of  $\text{ClNa}$  werd aangeboden.

7°. Hoewel de proeven 128—147 het tegendeel schijnen te bewijzen, geloof ik dat hetzelfde geldt wanneer 1 aeq.  $\text{ClH}$  op meerdere aeq.  $\text{NO}_5\text{Ka}$  of  $\text{NO}_5\text{Na}$  inwerkt: namelijk dat 5 aeq.  $\text{ClH}$  slechts 1 aeq.  $\text{ClKa}$  en 3 aeq.  $\text{ClH}$  slechts 1 aeq.  $\text{ClNa}$  kunnen vormen. De oorzaak echter, waarom in de proeven bij het toenemen der equivalenten salpeterzuur zout dezelfde hoeveelheid  $\text{ClH}$  meer van dit zout in chloruur heeft omgezet, schrijf ik toe aan het

in oplosbaarheid der chloruren en nitraten in water. Bij de indamping bij ongeveer  $100^{\circ}$  C. zullen de chloruren uitkristalliseren, terwijl de nitraten bij die temperatuur nog in oplossing blijven; het uitgekristalliseerde is af te trekken aan de inwerking onttrokken; aan deze oorzaak kan men toe te schrijven dat in bijna alle proeven de hoeveelheid chloruren te hoog is gevonden en dat de proeven overeenstemmende resultaten hebben kunnen opleveren. Die tot verkrijging eener volkomene zekerheid noodig is.

Wanneer op 1 aeq. chloruur of nitraat meer dan 1 aeq.  $\text{O}_6\text{H}$  of  $\text{ClH}$  inwerken, zoo moeten wij aannemen dat de werking geschiedt volgens de in  $5^{\circ}$  aangegeven formule; het overvloedige zuur werkt op nieuw volgens deze formule op het onaangetaste deel van het zout af. Daaruit zich de moeilijkheid laat verklaren om de werking door zoutzuur geheel in chloruren om te zetten.

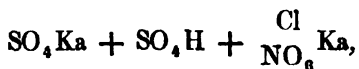
Uit de proeven 176—196 schijnt te blijken, dat het salpeterzuur inwerkt op een mengsel van chloorkalium en chloorsodium, de inwerking eerst plaats vindt met chloorkalium, zoodat, zoolang op 1 aeq.  $\text{NO}_6\text{H}$  1 aeq.  $\text{ClKa}$  voorhanden is, alleen het  $\text{ClKa}$  wordt ontleed volgens de sub  $5^{\circ}$  opgegeven formule, en het  $\text{ClNa}$  buiten werking blijft; van proef 176—186 is de door 10 aeq.  $\text{O}_6\text{H}$  verjaagde hoeveelheid  $\text{ClH}$  steeds 8: van proef 187 begint die hoeveelheid te verminderen, dewijl op 1 aeq.  $\text{NO}_6\text{H}$  niet meer 10 aeq.  $\text{ClKa}$  aanwezig zijn. Men verwacht dat het salpeterzuur het zoutzuur zou verjaagd in reden van de aanwezige hoeveelheden van  $\text{ClNa}$  en dat op deze wijze eene eenvoudige berekening van de relatieve hoeveelheden potassa en soda had worden verkregen.

Of men bij de potassazouten de vorming van de verbinding  $\text{NOCl}_4$  en bij de sodazouten van de verbinding

$\text{NO}_3\text{Cl}$ , moet aannemen, zoude door opzettelijke proeven moeten worden bewezen.

Dat er bij de inwerking van zoutzuur en salpeterzuur op de nitraten en chloruren tusschen het potassium en het sodium een bepaald verschil bestaat, hebben mijne proeven volkomen bewezen. Ik acht de voortzetting dezer proeven zoowel met andere basen als ook met andere zuren van gewigt, dewijl, zoo verre mij bekend is, in deze rigting nog geene proeven zijn genomen, en de medegedeelde ons de hoop geven dat wij op deze wijze eenig meerder licht zullen verkrijgen over de wijze waarop, en de verhouding waarin de zuren elkander bij aanwezigheid van verschillende basen kunnen verplaatsen.

Ofschoon ik wat de zwavelzure zouten aangaat nog slechts enkele proeven heb genomen, zoo kan ik echter reeds dit met zekerheid mededeelen, dat de meeste sulfaten, zoo als die van potassa, soda, kalk, baryt, strontiaan en magnesia, in een stroom van zoutzuurgas verhit, in chloruren worden omgezet, van welke omzetting de industrie mogelijk groot voordeel kan trekken. Daarenboven is het mij gebleken, dat, wanneer 1 aeq.  $\text{SO}_4\text{Ka}$  met 1 of meer aeq.  $\text{ClH}$  of  $\text{NO}_3\text{H}$  wordt uitgedampt en het residu hard gedroogd, er terug blijft een mengsel van dubbel-zwavelzure potassa en chloorpotassium of salpeterzure potassa in de verhouding van



terwijl bij de zwavelzure soda eene geheel andere verhouding, die mij nog niet genoegzaam duidelijk is geworden, wordt gevonden.

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 24<sup>sten</sup> SEPTEMBER 1859.

---

*verwoordig* de Heeren: G. SIMONS, P. HARTING,  
D. BUYS BALLOT, F. J. STAMKART, J. VAN GEUNS,  
S. VAN BREDa, W. C. H. STARING, R. LOBATT0,  
VAN HALL, M. C. VERLOREN, J. VAN DER HOEVEN,  
STORM BUYSING, W. VROLIK, C. J. MATTHES,  
A. OUDEMANS, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
C. SCHROEDER VAN DER KOLK, R. VAN REES,  
AS, A. W. M. VAN HASSELT, E. H. VON BAUMHAUER,  
n de Letterk. Afd., de Heer H. J. KOENEN.

---

proces-verbaal der gewone vergadering van  
5<sup>sten</sup> Junij wordt gelezen, goedgekeurd en vast-

---

Secretaris berigt van de H.H. J. P. DELPRAT  
N OORDT mededeeling ontvangen te hebben,  
t hun, wegens dienstpligt, onmogelijk is deze  
ering bij te wonen.

---

den gelezen brieven ten geleide van boekge-  
en: 1°. van den Minister van Binnenlandsche  
(sGravenh., 18 Julij 1859, N°. 269, 6° Afd.;  
ugustus 1859, N°. 124, 3° Afd.; 2 Sept. 1859,

N°. 162, 6° Afd.; 5 Sept. 1859, N°. 191, 3° Afd.; 7 Sept. 1859, N°. 144, 6° Afd.; 14 Sept. 1859, N°. 173, 6° Afd.); 2°. van den Minister van Koloniën ('sGravenh., 4 Julij 1859, A. N°. 17); 3°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('sGravenh., 27 Junij 1859, N°. 15, en 20 Augustus 1859, N°. 25); 4°. van den Commissaris des Konings in de Prov. Friesland (Leeuwarden, 13 Julij 1859, 4° Afd., N°. 81); 5°. van den Heer ALI COHEN, Secretaris der Commissie voor de Statistieke beschrijving der Provincie Groningen (Groningen, 1 Sept. 1859); 6°. van den Heer ANDRAU, Directeur der Afd. Zeevaart van het Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut (Utrecht, 12 Sept. 1859, N°. 233 J); 7°. van den Heer H. W. DE GRAAF, Secretaris van het Entomologisch Genootschap (Leiden, 11 Julij 1859); 8°. van den Heer DE WAL, lid der Koninkl. Akademie van Wetenschappen, Afd. Letterkunde (Leiden, 25 Aug. 1859); 9°. van den Heer D. BIERENS DE HAAN, lid der Afd. Natuurkunde (Deventer, 5 Sept. 1859); 10°. van den Heer HAGEMAN (Soerabaya, 20 Sept. 1856); 11°. van den Heer J. DE BOSCH KEMPER (Amsterdam, 22 Julij 1859); 12°. van den Heer A. C. REUTHEN (Delft, 15 Augustus 1859); 13°. van den Heer TH. LACORDAIRE, Secrétaire général de la Société royale des Sciences te Luik (Luik, 4 Julij 1859); 14°. van den Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics in Frankrijk (Parijs, 1 Aug. 1859); 15°. van den Heer TH. BABINGTON MACAULAY te Hollylodge Kensington; 16°. van den Heer KRAUSS, Secretaris van het Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg (Stuttgart, 25 Julij 1859); 17°. van den Heer WIED-

Bibliothecaris van de Kön. Bayerische Akademie  
 Wissenschaften (München, 15 Mei 1859); 18°.  
 van den Heer CAFLISCH, Secretaris van het Natur-  
 sch Verein in Augsburg (Augsburg, 17 Julij  
 1859); 19°. van den Heer EGGEN, Secretaris van de  
 zoologisch-botanische Gesellschaft in Weenen  
 (Weenen, Mei 1859); 20°. van den Heer I. PFREGNER,  
 Secretaris der Naturforschende Gesellschaft in Bamberg  
 (Bamberg, 10 Mei 1859); 21°. van den Heer A. BOG-  
 DANK, Secretaris der Société impériale d'Agriculture  
 de Moscou (Moscou,  $\frac{1}{13}$  Julij 1859); 22°. van den Heer  
 J. BAIRD, Secretaris der Société impériale des Natu-  
 res de Moscou (Moscou,  $\frac{1}{13}$  Junij 1859); 23°. van  
 den Heer J. HENRY, Secretaris der Smithsonian Insti-  
 tution (Washington, 2 Mei 1859); 24°. van den Heer  
 J. BAIRD (Washington, 20 April 1859).  
 Besloten tot plaatsing der boekgeschenken  
 in de boekery en tot schriftelijke dankzegging.

---

Wordt gelezen een brief van de Société impériale  
 d'Agriculture de Moscou (Moscou,  $\frac{10}{23}$  Junij 1859),  
 waarin genoemd Genootschap verzoekt in ruil te mo-  
 ntwerpen tegen zijne werken, die van de Ko-  
 ninklijke Akademie te Amsterdam.

De Secretaris wordt uitgenoodigd om naar den aard  
 van de werkkring van dit genootschap, en naar de  
 behoeften, die het uitgeeft, eenig bericht in te  
 brengen, en gemagtigd om na het ontvangen daarvan  
 te bevestigen van zaken te handelen.

---

Wordt gelezen de volgende brief van den Heer  
 MICHELEA, (Bogota  $\frac{23}{7}$  1859).

**Monsieur !**

Appelé par mes confrères à la présidence de la Société de Naturalistes de la Nouvelle Grénade, je m'empresse de vous faire part de son installation.

Composée d'amateurs et de quelques hommes distingués qui ont bien voulu nous honorer de leur coopération, elle ne prétend pas faire de grandes offrandes à la science, mais plutôt elle se montre comme une réunion qui désire étudier et contribuer au progrès des sciences naturelles; comme un centre protecteur des voyageurs naturalistes au milieu des Andes.

Aidez-nous, encouragez-nous surtout, et dans quelques années, j'espère que nos travaux vous feront voir que vos conseils et votre encouragement n'ont pas été inutiles.

Fondée uniquement sous la protection des amis de la science, la Société ne compte pas avec les fonds nécessaires pour l'achat d'une bibliothèque et pour compléter ses collections, auxquelles elle travaille assidument. Elle espère donc, que vous et votre Société lui prêteront un appui paternel à cet égard en lui envoyant toutes vos publications. Elle sera heureuse de pouvoir récompenser vos bontés, quoique insuffisamment, par l'envoi des collections faites à l'Amérique tropicale.

Nous ne faisons que commencer, si vous nous protégez peut-être nos travaux seront-ils utiles à la science; si vous retirez cette protection que nous souhaitons tant, peut-être finirons-nous faute d'encouragement. C'est à vous, pères de la science, à nous faire vivre, et à nous, simples amateurs, à nous montrer dignes de votre protection.

J'espère, Monsieur, que vous aurez la bonté de faire part de nos désirs à votre société dans sa prochaine séance.

Agrécz, Monsieur, les considérations respectueuses etc.



ordt besloten, dat de Akademie zich bereidvaardig verklaart, om hare werken te schenken aan de *Société de Naturalistes de la Nouvelle Grenade*, en daarvoor in de plaats zal vragen zoo-  
 als door genoemd genootschap uit te geven werken als natuurvoortbrengselen uit Nieuw-Grenada.

—  
 worden gelezen brieven tot dankzegging voor ont-  
 en boekgeschenken: 1°. van den Heer DE KOCK,  
 teur van het Kabinet des Konings ('s Graven-  
 4 Julij 1859); 2°. van den Minister van Bin-  
 dsche Zaken ('s Gravenh., 5 Julij 1859, N°. 143,  
 d.); 3°. van den Heer SNABILIÉ, Inspecteur van  
 neeskundige dienst der landmagt ('s Gravenh., 13  
 1859, Lf. O, N°. 261); 4°. van den Heer W. C. BAC-  
 Secretaris van Curatoren van het Athenaeum  
 re te Amsterdam (Amsterdam, 30 Junij 1859); 5°.  
 den Heer W. G. PLUYGERS, eersten Bibliothecaris  
 Hoogeschool te Leiden (Leiden, 2 Julij 1859);  
 an den Heer P. C. MOLHUYSEN, Secretaris van  
 oren van het Athenaeum te Deventer; 7°. van den  
 W. A. ENSCHEDÉ, Bibliothecaris der Hoogeschool  
 oningen (Groningen, 31 Julij 1859); 8°. van den  
 P. J. VERMEULEN, Bibliothecaris der Hoogeschool  
 recht (Utrecht, 1 Julij 1859, N°. 6); 9°. van den  
 I. TELTING, Secretaris van het Friesch Genootschap  
 Geschied-, Oudheid- en Taalkunde (Leeuwarden,  
 en 28 Aug. 1859); 10°. van den Heer SIJPESTEIJN,  
 taris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs  
 venhage, 21 Julij 1859, N°. 67); 11°. van den  
 J. PIJNAPPEL, Secretaris van het Koninklijk  
 uut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van

Neêrlandsch Indië (Delft, 25 Julij 1859); 12°. van den Heer F. A. SNELLAERT, Voorzitter van het Willemsfonds (Gent, 18 Julij 1859); 13°. van den Heer J. MUNNICH, Bibliothecaris van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Batavia, April 1859); 14°. van den Heer A. VAN NAAMEN, Secretaris der Directie van de Overijsselsche Vereeniging tot ontwikkeling van Provinciale Welvaart (Zwolle, 25 Junij 1859); 15°. van den Heer QUETELET, Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique te Brussel, (zonder dagteekening); 16°. van den Heer SAUVEUR, Secretaris der Académie royale de Médecine de Belgique (Brussel, 25 Julij 1859); 17°. van den Heer LACORDAIRE, Secrétaire général de la Société royale des Sciences te Luik (Luik, 4 Julij 1859); 18°. van den Heer W. H. MILLER, foreign Secretary of the Royal Society of London, (Londen, 27 Mei 1859); 19°. J. HENRY, Secretaris van de Smithsonian Institution (Washington, 12 November 1858).

Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt, onder dagteekening van Helder, 26 Julij, 3 September, Amsterdam, 8 Julij, 9 Augustus en 8 September; van de Heeren C. en P. VAN DER STERR ontvangen te hebben, Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

---

De Secretaris berigt, dat voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangenomen zijn de aangeboden Verha-

gen van de H.H. J. A. C. en C. A. J. A. OUDE-  
 VAN DER WILLIGEN en J. VAN DER HOEVEN,  
 at over de ingezonden aanteekeningen van den  
 SWAVING nader zal worden beslist.

---

wordt gelezen een brief van den Minister van  
 Nederlandsche Zaken ('sGravenhage, 14 Julij 1859,  
 54, 5<sup>o</sup> Afd.), in substantie inhoudende, dat Zijne  
 Excellentie met veel belangstelling kennis nam van  
 voorloopig verslag van de Commissie over den  
 vorm, en dat op voorstel des Ministers, door  
 Koninklijk Besluit van den 9<sup>den</sup> Julij, N<sup>o</sup>. 58, tot  
 beslechten der kosten van de Commissie het gewoon  
 subsidie van de Akademie verhoogd is  
 tot een bedrag van f1000.

Secretaris berigt, dat deze zoo welwillend toe-  
 de gelden inmiddels ontvangen zijn, en dat met  
 gedeelte daarvan de kosten, gemaakt tot aan 1  
 .1., zijn vergoed. Wordt besloten den Minis-  
 schriftelijk dank te zeggen voor deze onder-  
 zg.

---

wordt gelezen een brief van den Minister van  
 Zaken ('sGravenhage, 12 Julij 1859, Litt. A.  
 inhoudende, dat Zijne Excellentie in het kopije-  
 gedeeld verslag omtrent het gebruik der ka-  
 zellen, waarvoor dank wordt gezegd, heeft ge-  
 dat voor een twaalfstal jaren Mr. A. LOUDON,  
 voordig algemeen Secretaris der Indische rege-  
 zich zoude verstaan hebben met den Heer T.  
 VIRIEU te Zalt-Bommel, omtrent het nemen  
 ene proef met de papierbereiding uit kapok-

pluis. Het oorspronkelijk denkbeeld van die proef is echter uitgegaan van den Heer H. HOPE LOUDON, te 's Gravenhage woonachtig. De Minister heeft gemeend deze opmerking aan de Afdeeling niet te moeten onthouden. Zijne Excellentie twijfelt geenszins of de Heer HOPE LOUDON zal gaarne aan de Afdeeling al de inlichtingen geven, welke zij ten deze mogt verlangen.

De Secretaris berigt dat, door de welwillende zorg van den Heer STAMKART, als waarnemend Secretaris, in der tijd dadelijk aan de Commissie over de papiermaking kennis is gegeven van den inhoud van dezen brief. Wordt besloten deze kennisgeving van den Minister van Koloniën in dank aan te nemen.

---

Wordt gelezen een brief van den Minister van Koloniën ('s Gravenhage 2 September 1859, Litt. A. N°. 25), inhoudende, dat Zijne Excellentie in der tijd met de meeste belangstelling kennis nam van den brief der Natuurkundige Afdeeling, betreffende het door wijlen ALEXANDER VON HUMBOLDT uitgedrukte verlangen, dat de magnetische en meteorologische waarnemingen, bereids over een groot gedeelte van den aardbol ingesteld, ook zouden worden uitgestrekt tot Nederlandsch Indië. De Minister berigt alsnu, dat tot het doen van zoodanige waarnemingen benoemd is Dr. P. A. BERGSMA, onder den titel van Geographisch Ingenieur. In overeenstemming met de wenken, door de Afdeeling gegeven, is de Heer BERGSMA bereids eenige weken in Engeland, onder de leiding van den Generaal SABINE, werkzaam geweest, terwijl hij nog, vóór zijn vertrek naar Indië, eene reis naar Duitschland zal doen, in het belang

er verdere practische oefening. De Minister zegt slotte der Afdeeling dank voor de door haar verstrekte voorlichting in deze voor de wetenschap zoogenaamde zaak. Wordt besloten dezen brief aan te nemen en voor berigt.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer L. J. F. JANSSEN, lid der Letterkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen (Leiden, 22 April 1859), ten geleide van eenige specimina van planten en zaden, welke in tamelijk groote hoeveelheid gevonden zijn tusschen de oude overblijfselen van huizen en woningen in het meer van Constanx, nabij Wangen (Groothertogdom Baden), met gereedschappen van steen, been en gebakken aarde; welk een en ander ons door den Heer JANSSEN werd medegebragt en mededeelingen in de jongste vergadering der Letterkundige Afdeeling aanleiding gaf. De oudheid dier gereedschappen, zoowel als van de overblijfselen uit het plantenrijk, zou, volgens de meening der Zwitsersche geleerden, tien en misschien meer eeuwen voor Christuselijke jaartelling opklimmen. Tot voortzetting zijner onderzoekingen deswegens wenscht de Heer JANSSEN zeer eene naauwkeurige bepaling dier overblijfselen uit het plantenrijk te bezitten, weshalve hij eene afdeeling verzoekt ze ter kennis van de Zuster-Afdeeling te brengen, met bede om hare welwillende voorlichting.

Wordt besloten den brief van den Heer JANSSEN te accepteren en de daarbij gevoegde plantenzaden enz. in handen te stellen van de H.H. VAN HALL en OUDEMANS, met de bede om verzoek om daarop zoo mogelijk de Afdeeling

in de eerstkomende vergadering te dienen van berigt, voorlichting en raad.

---

Komt ter tafel eene voor de *Verslagen en Mededeelingen* door den Heer J. P. DELPRAT ingezonden Verhandeling *over den wederstand van holle cilinders of buizen tegen inwendige normale drukkingen*. Zij wordt gesteld in handen der Commissie van Redactie.

---

De Heer J. VAN DER HOEVEN leest in eigen naam en in dien van den Heer W. VROLIK het volgende verslag voor op de in hunne handen gestelde verhandeling van den Heer HARTING.

In de vergadering van Junij der Wis- en Natuurkundige Afdeling van de Akademie der Wetenschappen, bood ons geacht medelid HARTING eene Verhandeling aan over eenige gedeelten van twee groote voorwerpen van *Cephalopoden*, waarvan het eene in het Akademisch Kabinet der Natuurlijke Historie te Utrecht, het andere in de verzameling van het Dierkundig Genootschap te Amsterdam bewaard wordt. Uwe Rapporteurs hebben de eer, thans over deze voor de Werken der Akademie aangeboden Verhandeling hunne meening voor te dragen.

Het verslag over dezen arbeid kan kort zijn. Er bestaat sedert vele jaren, ja, reeds bij de oude schrijvers, verhalen omtrent reusachtige Cephalopoden. Dat zij, hoezeer met fabelen vermengd, echter ook gedeeltelijk op waarnemingen berusten, bewijzen enkele overblijfsels, die men nu en dan beschreven heeft, en die in sommige Musca worden bewaard. Die voorwerpen zijn evenwel zeldzaam, en de bijzondere beschrijving daarvan heeft voor de wetenschap eene onmiskenbare waarde. Nog onlangs werd door den beroemden Deenschen natuuronderzoeker Prof. STEENSTRUP te

penhagen daarop de aandacht der beoefenaars van de  
 urlijke geschiedenis door zijne belangrijke mededeelingen  
 stigd.

e in de Fransche taal opgestelde beschrijving der in  
 cht en Amsterdam aanwezige voorwerpen levert eene  
 we bijdrage tot dit punt des dierkundigen onderzoeks.  
 die beschrijving met naauwkeurige zorg is opgesteld,  
 eft naauwelijks vermeld te worden; reeds de naam des  
 rzoekers is hiervan een waarborg. Ook zijn de be-  
 jvingen van talrijke afteekeningen vergezeld, die hare  
 de verhoogen en de vergelijking gemakkelijk maken.  
 voorwerp in het Utrechtsche Museum brengt de Heer  
 RTING tot dezelfde soort, welke STEENSTRUP onlangs onder-  
 en waaraan hij den naam van *Architeuthis dux* gaf;  
 jl de voorwerpen uit de verzameling van het Dierkundig  
 otschap te Amsterdam, die, behalve uit den pharynx,  
 nog uit twee armstukken en een oog bestaan, tot het  
 cht *Enoploteuthis* van D'ORBIGNY behooren, de *Sepia*  
*iculata* van MOLINA, waaraan de Heer HARTING den naam  
*Enoploteuthis Molinas* wil gegeven hebben. Het spreekt  
 zelve, dat deze groote voorwerpen niet dan na langdu-  
 groei die afmetingen verkregen hebben; het is dus  
 chijnlijk, althans mogelijk, dat zij reeds bekend zijn  
 ugdigder toestand, als kleinere voorwerpen. HARTING  
 dat *Architeuthis dux* met *Ommastrephes todarus* van  
 BIGNY overeenkomt en daarvan het oude dier is. De  
*teuthis Molinas* komt het meest met *Enoploteuthis*.  
 en, doch verschilt er echter te veel van, dan dat de  
 ver beide tot eene soort zou durven brengen.  
 er blijft een ruim veld voor nader onderzoek. Men  
 nagaan, welke de vormveranderingen zijn, die door  
 eeftijd in de soorten van Cephalopoden worden veroor-  
 , welke karakters blijvende zijn en standvastig, welke  
 ntegen met den tijd gewijzigd worden.

Dat de opname der beschrijvingen, door ons medelid HARTING aangeboden, in de Werken der Akademie in het belang der wetenschap wenschelijk is, blijkt uit het bovengemelde. Wij stellen daarom voor den Heer HARTING voor de aanbieding daarvan dank toe te brengen, en zijn' arbeid aan te nemen, zóó nogtans, dat wij de afbeeldingen, die gekleurd zijn, in zwarte platen meenen te moeten doen overbrengen.

De Heer w. VROLIK voegt daaraan de volgende aanteekening.

Gaarne vereenig ik mij met het gunstig oordeel over deze Verhandeling, door den Heer VAN DER HOEVEN uitgebragt, en voeg er zelfs bij, dat hare waarde mij toeschijnt aanzienlijk verhoogd te worden, door de histiologische opmerkingen, aan de kennismaking met de fragmenten dezer reusachtige Cephapoloden, toegevoegd. — Het zij mij echter veroorloofd eene enkele vraag te rigten tot den geëerden schrijver. Zij geldt het oog. — Hij zegt dat daarvan slechts overbleef *la cavité orbitaire, le globe de l'oeil proprement dit ayant complètement disparu*. Deze redactie laat eenige duisterheid over. Door den term van *cavité orbitaire* zoude men ligt in de war kunnen geraken en meenen, dat daaronder de kraakbeenige oogkas der Cephalopoden wierd verstaan, hetgeen de bedoeling niet kan wezen. — Ware het niet beter te spreken van een achterste fragment van het oog, zonder meer. — De bijvoeging van *le globe de l'oeil ayant complètement disparu* kan, naar mijne bescheiden meening, wegblijven. Een oogbol toch, in de beteekenis van hetgeen men daaronder bij de gewervelde dieren verstaat, is er eigenlijk niet bij de Cephalopoden, welke, strikt genomen, alleen het achterste segment van het oog der gewervelde dieren bezitten. — Begrijp ik de teekening goed, dan



van het achterste gedeelte overgebleven met de plek, en de fibrillen van den zonderlingen gezichtszenuwknoopingen. — Ik onderwerp deze bedenking aan het oordeel van den schrijver, en laat ZEDELE daaromtrent gaarne beslissing over.

na eene korte wisseling van gedachten, waaraan M. H. HARTING, J. VAN DER HOEVEN en W. VROLIK deelnemen, vereenigt de vergadering zich eenparig met de conclusiën van het verslag.

---

De Heer E. H. VON BAUMHAUER spreekt over de *Verhandlung van de bases soda en potassa tot zout- en salpeterzuur* en biedt daarover eene Verhandeling aan voor de *Verslagen en Mededeelingen*. Zij is in handen gesteld van de Commissie van Re-  
 e.

---

De Heer VAN BREDa draagt het volgende voor :

De vorige vergadering had ik de eer een stuk lood, door insecten doorboord was, en dat in de omstreken van Haarlem was gevonden, ter bezigtiging mijner mededeeling over te leggen. Het kwam mij ter oore, dat sommige leden de in het lood aanwezige openingen geenszins als het werk van insecten aanzagen, maar ze veeleer voor gaten meenden te moeten verklaren. Aangenaam was mij daarom van den volijverigen gemeente-architect te vernemen, den Heer J. VERHOEVEN, Lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, eene vurenhouten plank te hebben ontvangen, bedekt met het doorboord lood, en waarin het spoor van het dier in het hout, die in eene in het lood gemaakte opening eindigde, aanwezig is. Daarbij waren twee tekeningen van insecten gevoegd, waarvan de Heer VERHOEVEN

mij schreef, dat zij in het hout worden aangetroffen, en dat zij volgens de verzekering der werklieden van dezelfde soort zijn als die, welke de gaten in het lood maken.

In de onzekerheid, of dit inderdaad zoo is, besloot ik in de gezonden plank eene groef te maken, waarin de larve juist paste; in deze uitholling plaatste ik eene der beide larven, waarna ik haar met een plaatje theelood bedekte. Gedurende eene buitenlandsche reis bleef de larve, aldus bedekt, eenige weken onaangeroerd. Bij mijne terugkomst vond ik het theelood niet doorboord, maar de groef gedeeltelijk gevuld met eene soort van fijn houtzaagsel van denzelfden aard als dat, hetwelk op vele plaatsen in de plank wordt waargenomen, en dat buiten twijfel door insecten werd fijn gezaagd. De larve was in de groef gebleven, en werd in eene tor gemetamorphoseerd teruggevonden.

Ik meen hier te moeten bijvoegen, dat ik door het een en ander geenszins de overtuiging heb bekomen, dat het insect, dat ik in den volkomen ontwikkelden toestand en in dien van larve heb bekomen, hetzelfde is, dat het lood heeft doorboord.

De ter tafel gebragte plank en het lood worden door de vergadering in oogenschouw genomen, en daarna vat de Heer VERLOREN het woord op, zeggende, dat de in de jongste gewone vergadering hem, door den Heer VAN BREDA ter hand gestelde larve, hem voor de soortbepaling veel moeite baarde. In den eersten oogopslag had hij gemeend, dat zij de larve was van *Saperda carcharias*, welke zich bij voorkeur ophoudt in het versche hout van populieren. Hij gaf dit tot voedsel aan genoemde larve, maar zag dat zij er wel eenigzins aan knaagde, maar het geenzins gretig nam. Hierdoor kwam hij tot de overtuiging, dat zijn vermoeden ongegrond was, en

raadpleging van het algemeen geachte werk van  
 REBURG, *die Forstinsecten, enz.*, hetwelk intusschen  
 rig over de zoogenaamde Boktorren bevat, meende  
 te moeten beproeven of de larve ook welligt die  
*Astynomus aedilis* konde zijn. Deze houdt zich  
 voorkeur in het dennenhout op. Werkelijk zag  
 Heer VERLOREN, dat de hem tot onderzoek gege-  
 larve dit hout gretig verslindt. Hij heeft haar  
 in nog geplaatst gehouden, en zal nader onder-  
 en, of zij zich ook tot eene tor heeft gemeta-  
 phoseerd, maar herkent nu in de door den Heer  
 BREDA medegebragte tor, *Hylotrupes bajulus*. De  
 g is, of de beide larven ook van verschillende  
 kunnen zijn.

De Heer VERLOREN voegt daarbij, dat hij in den  
 sten zomer zeer gelukkig is geweest, in het on-  
 tek van verschillende insecten-larven, als ook in  
 uitmaken van het vraagpunt, of Insecten lood  
 boren. Na namelijk beproefd te hebben of men  
 larven van *Cossus ligniperda*, van *Saperda car-*  
*as* in glazen buisjes kan bewaren, met kurk of  
 topte proppen papier gesloten, zag hij, dat de  
 n daarin volkomen goed blijven leven, vermits  
 en papier eene voldoende hoeveelheid lucht tot  
 lemhaling dezer dieren doorlaten, maar hij be-  
 te tevens, dat de larven eindigen met kurk en  
 er door te knagen, ten einde zich een' uitweg  
 anen. Hij besloot nu om de glazen buisjes  
 loodplaatjes te dekken, zoodanig gesneden, dat  
 er eenig papier tusschen konde plaatsnemen. Hij  
 waargenomen, dat het papier eerst en daarna  
 ood door de stevige kaken dezer larven vernield

werd en heeft derhalve deze doorboring van lood door enkele insecten met eigen oogen kunnen zien.

De Heer VAN BREDA zegt den Heer VERLOREN dank voor deze belangrijke mededeeling, waardoor nu de mogelijkheid van dergelijke doorboring van lood, door insecten uitgemaakt is. Wat het soortelijk verschil betreft der beide aan de proefneming onderworpen larven, meent hij te moeten doen opmerken, dat zij oorspronkelijk geheel met elkander overeen kwamen.

---

De Heer w. VROLIK doet de misgeboorte van een kalf zien, in den aanvang dezes jaars te Rustenburg geboren tegelijk met een welgevormd kalf, en hem ten geschenke gegeven door den Heer J. SMIT, geneeskundige aldaar, aan wien hij nu openlijk zijnen dank voor dit merkwaardig geschenk herhaalt.

De koe, welke deze misgeboorte ter wereld bragt, was reeds meermalen van tweelingkalveren verlost. Gemelde misgeboorte behoort tot den alleronvolmaaksten vorm van hoofdelooze misgeboorten, waaraan GURLT den niet wel te verdedigen geslachtelijken naam van *amorphus* gaf, onder toevoeging van den soortelijken van *globosus*, hetgeen zoude moeten aanduiden een gedaanteloos wezen met eene kogelronde gedaante en aldus eene allerzonderlingste *contradictio in adjecto* levert. De voorbeelden dezer onvolkomen dierlijke wezens zijn niet menigvuldig. Spreker wijst op diegene, welke door zijnen hooggeschatten vader vroeger werden bekend gemaakt \*); op diegene, waarvan men de ken-

---

\*) G. VROLIK, *Mémoires sur quelques sujets intéressants d'Anatomie et de Physiologie*. Amsterdam 1822.

AN P. RUIJSCH \*), ROBERT BLAND †), C. H. EHRMANN §), GURLT \*\*) en aan Spreker zelven ††) verschuldigd is. Hij opmerken, dat alle deze misgeboorten, hetzij die tot het menselijk, hetzij tot onderscheidene dierengeslachten behooren, waarin met elkander overeenkomen, dat zij eene rondachtige, of vertoonen, van meestal geringen omvang, met eene volkomen en bij dieren (*kalf, geit*) sterk behaarde huid bekleed, gewoonlijk met onregelmatige knobbels bezet. Eene volledige navelstreng dringt er in en somtijds is er dicht bij hare opening of een kleine uitwendige, vliesachtige zak, of geringe inwendige holte met eene blind aanvangende of eindigende darmlis. — In de menschelijke misgeboorte, door den Hoogleraar G. VROLIK beschreven, wordt gesproken van de aanduiding eener rudimentaire wervelkolom, met een ruggemerg er in; BLAND vermeldt zelfs onvolkomen hersenen; maar de mogelijkheid bestaat ook, dat er eene sporen van centraal zenuwstelsel worden aangegeven, of dat, zoo er zenuwen zijn, deze slechts behooren tot een enkel werktuig, hetwelk zich op volledige wijze ontwikkelde. Spreker herinnert daaromtrent de merkwaardige afbeelding door hem op Pl. LXII, fig. 4, 5. 6 van zijne *Tabulae anatomicae* welke kalfsmisgeboorte, waarin zich, behalve de huid, ook een werktuig voltooid heeft, en wel de tong, die met hare zenuwen bezet. Hij doet daarbij opmerken, dat hij in zijn veelbevattend *Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haus-Säugethiere*, dl. II, blz. 60, uitdrukke-

---

RUIJSCH, *Thes. Anat.* VI, N°. 25, Tab. VI.

BLAND, in *Philos. Trans.* 1781, Vol. 71, p. 363. London 1781.

H. EHRMANN, *Repert. gén. d'Anatomie etc.* Paris. 1827, T. IV, p. 1.

C. F. GURLT, *Lehrb. d. path. Anatomie der Haus-Säugethiere*. T. II. Berlin 1832.

*Tabulae ad illustrandam embryogenesin hominis et mammalium, tam normalem quam abnormem.* Amstelodami 1849, Tab. XLVI.

lijk zegt, dat hij in de kalfsmisgeboorte, welke hij *Amorphus globosus* noemt, herhaaldelijk geene zenuwen vond.

Na deze voorafpraak gaat de Heer VROLIK tot de beschrijving over der door hem onderzochte misgeboorte. Zij doet zich voor als eene onregelmatige, rondachtige massa, bedekt met eene sterk behaarde, zwartbonte huid. Aan hare eene vlakke, welke Spreker met den naam van buikvlakte bestempelt, vertoont zich eene vrij diepe huidsleuf, in het midden waarvan, met eene duidelijke opening, de navelstreng dringt. Hij spoot haar met gekleurde lijm op, en vond er duidelijk drie vaten in, waarop hij meent de aandacht te moeten vestigen, vermits de Heeren G. VROLIK en GUKLT, in de door hen onderzochte misgeboorten, slechts twee vaten vonden. Aan de tegenovergestelde oppervlakte der lichaamsmassa, welke Spreker rugvlakte noemt, ontmoet men eene rondachtige opzwellling, welke, als met een' steel, uit het ligchaam voortkomt, en daar rondsom eenen kalen huidrand aanbiedt. Deze opzwellling is niet geheel met haar bedekt; de behaarde huid gaat er, als met eenen scherpen kant, in eene rondachtige huid over, waarin wratachtige tepels, eene meer harde uitpuiling en eene dwarse sleuf zigthaar zijn. Spreker heeft begrepen bij de ontleding dezer zonderlinge misgeboorte te moeten uitgaan van het intreden der navelstreng, en van deze plaats af de uitwendige huid en de geheele lichaamsmassa te moeten doorklieven. Hierdoor werd hem duidelijk, dat er geen het minste spoor van ligchaamsholte bestaat, maar dat het mes in eene vormlooze zelfstandigheid dringt, hoofdzakelijk uit vet en uit daartusschen in gestrooide spiervezelen, zonder eenige aanduiding van zenuwen, zaamgesteld. Bij mikroskopisch onderzoek vertoonde zich daarin de zoo eigenaardige vetcellen en dwars gestreepte of gelede spiervezelen. In deze vormlooze lichaamszelfstandigheid verspreiden zich de drie vaatstammen, door de vorming van vaatbogen, waaruit

door splijting, eene taksgewijze verdeeling voortkomt. Niets dat belet, om een dezer vaten als navelader, en de andere als navelslagaders te beschouwen.

Eenige wat, behalve de uitwendige huid, nog eenigzins naar een gevormd deel gelijk, is een zonderling been of ligchaamsdeel, dat zich in de opzwellingsplaats aan den voet vindt. Dit been komt door een paar fibreuse strooken uit de vormlooze ligchaamsmassa voort, en is zoo-als een darmmede, op bewegelijke wijze, verbonden. Alleen leeft het in den steel der opzwellingsplaats en van daar in de opzwellingsplaats zelf. Het been bestaat uit twee segmenten; het voorste doet zich als een pijpbeen voor, dat zich, hoe-ewel op bewegelijke wijze, met een zonderling voorste segment verbindt, aan welks uiteinde men moeilijk te bepalen ver-der vindt, welke in de vroeger beschreven tepels der opzwellingsplaats aan de rugvlakte dringen. Een van deze ver-der doet zich in den vorm geheel als een buitenste ligchaamsdeel voor, maar, bij mikroskopisch onderzoek, blijkt het niet een der kenmerken van tandweefsel in voor-ten, maar dat er wel duidelijke beenligchaampjes in zijn. Het is derhalve een been en geen tand. De beide segmen-ten van het been bieden ook voor het overige geene de overeenkomst aan met kaakfragmenten, maar wel iets met de onderdeelen eener extremitet. Op die wijze kan deze misgeboorte, hoewel in mindere voltooijing, eenige overeenkomst aanbieden met eene menschelijke misgeboorte, die de Heer G. VROLIK t. a. p. beschreven en afgebeeld. Volgens de volgtrekkingen, uit de beschrijving en aanschouwing van deze misgeboorte af te leiden, wijst Spreker op het merk-zaam verschijnsel der vorming eener geheel voltooide en natuurlijke huid, en der wording van been en zenuwvezelen, zonder enig het minste bewijs van zenuw. Hoe naauwkeurig hij toch ook de ligchaamszelfstan-dig mogt onderzoeken, het was hem onmogelijk er eenig

spoor van zenuwstelsel, hetzij centraal, hetzij peripherisch in te vinden. Hij meent in deze feiten op nieuw een bewijs te mogen vinden voor de stelling, dat de lichaamsdeelen zich bij de vrucht, zoo wel van den mensch als van de dieren, op zelfstandige wijze ontwikkelen, en dat hunne eerste vorming, zoo wel als hunne latere voltooiing geheel onafhankelijk zijn van het zenuwstelsel. Hij sprak daaromtrent zijne overtuiging reeds uit in den jare 1836, dus vóór meer dan twintig jaren \*) tegenover het vormend en regelend beginsel van den beroemden F. TIEDEMANN, en verheugt zich, aan hetgeen toen door hem gezegd en in 1840 herhaald werd †) niets anders te behoeven te ontnemen, dan hetgeen hij aan eene vormkracht toeschreef, waarover de tegenwoordige wetenschap de banvloek uitsprak, en waaromtrent zich zijne zienswijze ook aanmerkelijk gewijzigd heeft.

Op deze voordragt volgt eene beraadslaging, waaraan de H.H. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN DER HOEVEN, HARTING, VAN GEUNS en W. VROLIK deelnemen.

De Heer SCHROEDER VAN DER KOLK verwondert zich over de aanwezigheid van spiervezelen zonder zenuwen. Naar zijne meening kan geene spier zonder zenuwen ontstaan; hij beroept zich daaromtrent op de werkwaardige waarnemingen van WEBER, leerende, dat als de zenuwen ontbreken, wel de pezen maar geen zins de spieren gevormd worden. In de ter beschouwing gegeven kalfsmisgeboorte was het

---

\*) W. VROLIK, *Oer den aard en oorsprong der Cyclopie*, in *N. Verh. van het Koninkl. Nederl. Inst.*, Dl. V, bl. 86 en volgg. Amsterdam 1836.

†) W. VROLIK, *Handboek der ziektekundige ontleedkunde*, Deel I, blz. 287. Amsterdam 1840.



onmogelijk, zelfs met de loupe, spiervezelen te kennen. Hij verlangt daaromtrent een nader onderzoek en stellige bewijzen van het bestaan van spiervezelen.

De Heer VAN DER HOEVEN deelt geenzins in deze meening van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK. Hij houdt de eerste wording van elke dierlijke vrucht, is oorspronkelijk eene indifferente massa, waarin zich onderscheidene deelen uit eene algemeene grondlaag en eene regelmatige metamorphose van cellen ontwikkeling voortvloeit voordat er nog eenige aanduiding is van een wettelijk wettelsel. Hij wijst daaromtrent op de onderzoeken van REMAK, volgens welke de vierkante lichamen, die zich ter weerszijde van de chorda dorsalis zoo vroeg bij het embryo der vogels vertoonen (zoo genaamde *Urwirbel*), zoo wel den eersten aanvang van de *wervelen* als van de ruggemerg-zenuwknopen en van de *ruggespieren* bevatten, en herinnert hoe in eijerstoksgezwollen, geheel op zich zelve, zonder den invloed van vooraf bestaande zenuwen, niet slechts vet en haren, maar ook tanden, kunnen voortkomen.

Van de ter beschouwing gegeven misgeboorte kan hij echter verder onderzoek noodig. Zij is eigenlijk slechts nog maar opengekliefd, en alleen werden de afzonderlijke deelen en het zonderlinge been onderzocht. Het is niet onmogelijk, dat er zich in de overige ligchamsmassa andere deelen bevinden, welke nu nog ontbreken bleven.

De Heer HARTING noemt het vraagpunt, door deze belangrijke misgeboorte ter sprake gebragt, hoogst belangrijk. Hij stemt den spreker en den Heer VAN DER HOEVEN toe, dat men vroeger, wat de oorspron-

kelijke wording der lichaamsdeelen betreft, een' te grooten invloed aan het zenuwstelsel toeschreef. Veel schijnt ook hem te pleiten voor eene zelfstandige ontwikkeling der lichaamsdeelen, zonder eenige de minste regeling van de zijde van het zenuwstelsel, waartoe hij op de planten en op de lagere dieren wijst. Hij vermeldt ook de waarnemingen van LEBERT, aantoonende, dat er in de oorspronkelijke grondlaag der spieren nog geene aanduiding is van zenuwen. Volgens zijne overtuiging ontwikkelen zich de spier en hare zenuwen gelijktijdig, gezamenlijk, *pari passu* en niet de eene door de andere. Gaarne geeft hij toe, dat voor de spierwerking gave zenuwen gevorderd worden. Maar dit neemt niet weg, dat er op zich zelve spiervezelen kunnen gevormd worden, zonder voorafbestaan van zenuwen. Hetgeen hem in de beschrevene, afgebeelde en ter aanschouwing gegevene misgeboorte het meest verwondert is de gave, voltooide huid, bij het gemeld volslagen gemis van zenuwstelsel. De huid toch, hoewel ook tot andere verrigtingen bestemd, is hoofdzakelijk zintuig, en een zintuig zonder zenuwen komt hem hoogst vreemd voor. Hij wenscht dat de huid nader, zoo althans zulks niet geschied is, op de bekende wijze door caustische potasch mikroskopisch onderzocht worde, opdat blijke, of er zich in haar geene zenuwverspreiding bevindt.

De Heer VAN GEUNS meent, dat men, bij de beoordeeling van dergelijke zoogenaamde hoofdelooze misgeboorten, haar het naast met zaamgestelde ovarien-cysten moet vergelijken. De aanwezigheid van de navelstreng staat natuurlijk in verband met de plaats

en de omstandigheden *waaronder* de wording van vormsel geschiedt. Hij acht het van belang dat de nadere ontleding, op die overeenkomst gelet worde, en men zich vergewisse, in hoeverre de type van een foetus daarin herkend kan worden. Houdt men die vergelijking in het oog, dan is de ontwikkeling der weefsels door analoge gevallen beter toelichting te vinden.

Heer w. VROLIK dankt de sprekers voor deze belangrijke en belangrijke, juist door hem bij deze gelegenheid beoogde, wisseling van gedachten. Hij spreekt zich over de groote zamenstemming met welke hij bij de HH. VAN DER HOEVEN en HARTING mogt ontmoeten, welke beiden zijne gevoelensovertuiging omtrent het vraagpunt van den aard des zenuwstelsels op de ontwikkeling der lichaamsdeelen, en omtrent hunne zelfstandige werking uitdrukten. Den Heer SCHROEDER VAN DER KAMMEENT meent hij te gemoet te mogen voeren, dat hij niet sprake is van spieren, maar van spiervezels als ingestrooid in eene vormlooze massa. Hij dankt zich intusschen voor, om zijnen geachten ambtgenoot nader te overtuigen, dat hij deze met volle regt de spiervezelen noemde. Gaarne zal hij gehoor geven aan den wenk tot nader onderzoek van den aard VAN DER HOEVEN. Wat de mikroskopische veranderingen der huid betreft, door den Heer HARTING aanbevolen, ook deze zal hij ongetwijfeld betrekken. Hij meent intusschen te moeten doen merken, dat al vond men in die huid ook zenuwverleiding, deze voor het gegeven vraagpunt, voldoende toestemming zelve van den Heer HARTING,

weinig zoude afdoen. De zenuwen toch waren er dan maar, omdat het werktuig bestaat, waartoe zij behooren, om dezelfde reden en op dezelfde wijze als de zenuwen in de tong van het door spreker vroeger genoemde kalf, waarin deze met de huid, het eenig voltooide werktuig is. Den Heer VAN GEUNS meent spreker te moeten antwoorden, dat de beschrevene kalfsmisgeboorte, naar zijne meening, niet wel met de zamengestelde cysten kan vergeleken worden. Het bestaan eener eigene navelstreng (omtrent den moederkoek kan hij niets mededeelen) bewijst toch op voldoende wijze dat men hier met eene onvolledig ontwikkelde vrucht, of met eene zoogenaamde hoofdelooze misgeboorte te doen heeft. Hij herinnert daarbij, dat de hoofdelooze misgeboorten schier altijd door tweelinggeboorte en met eene volkomene, voldragen tweede vrucht ter wereld komen.

---

De Heer VAN REES, biedt, in naam van den Heer G. F. W. BAEHR te Groningen, eene Verhandeling aan voor de *Verslagen en Mededeelingen*, onder den titel van *Ontwikkeling van Sin. nx en Cos. nx naar de magten van Sinus x en Cosinus x voor geheele waarden van n*. Zij wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

---

De Heer VAN HASSELT deelt, als een bijvoegsel tot zijne jongste voordragt over de giftige boog-pijlen der Poggy-eilanden mede, dat de hem vroeger toegezondene bladeren, welke een ingrediënt zouden opleveren van het Poggy-pijlvergift, afkomstig zijn van *Heligma javanica*. De Heer BLUME heeft de goed-

id gehad deze bladen als zoodanig te determineren.  
 e *Heligma javanica* is een struik, behoorende tot  
 e Familie der *Apocynae* (Tribus *Echiteae* ENDL.),  
 e bij de bergbewoners, onder den naam van *Aroy*  
*tjiet hajam* bekend staat. In overeenstemming met  
 t deswegens reeds vroeger vermelde, kan nog gezegd  
 orden, dat deze struik *geene* vergiftige bestanddeelen  
 levert, maar een zeer kleverig, veel caoutchouk-  
 udend melksap bevat. Laatstgenoemde eigenschap  
 n deze plant geschikt maken tot haar gebruik als  
 mengsel van het bedoelde pijlgift, ten einde de  
 righeid en het aanklevingsvermogen daarvan te  
 rhoogen.

---

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de  
 rgadering wordt gesloten.

---

OVER DEN  
WEDERSTAND VAN HOLLE CILINDERS OF BUIZEN  
TEGEN  
INWENDIGE NORMALE DRUKKINGEN.

DOOR  
**I. P. DELPRAT.**

---

Het meer en meer toenemend gebruik van de zoogenaamde hydraulische of waterpersen tot het voortbrengen van zeer aanzienlijke drukkingen heeft tot het verzwaken hunner afmetingen doen overgaan, zonder dat daardoor altijd het beoogde doel is bereikt; nog onlangs zijn bij het te water brengen van het bekende ijzeren schip *Leviathan* bijna al de hydraulische persen bezweken. Ook het noodlottig bersten van ijzeren kanonnen in lateren tijd heeft de aandacht meer bijzonder doen vestigen op de regels, waarnaar de afmetingen van ijzeren cilinders of buizen, wier zijden of wanden aan groote normale drukkingen moeten wederstaan, worden geregeld. Het zal dus niet geheel en al ongepast te achten zijn, omtrent die regels eenige beschouwingen in het midden te brengen.

In de hydraulische persen oefent het water normale drukkingen op het binnenoppervlak van den cilinder uit, die men alle als even groot op de vierkante eenheid kan stel-

, althans wanneer men enkel zulk een gedeelte van den  
 cilinder beschouwt, begrepen tusschen twee evenwijdige,  
 op een bepaald ver van elkander verwijderde vlakken loodrecht op de  
 as van den cilinder. Men kan den geheelen cilinder be-  
 trouwen als bestaande uit eene opvolging van ringen als  
 voor de genoemde vlakken in den cilinder worden bepaald,  
 zoodat men alleen de werking van gelijke normale krach-  
 ten, gelijkmatig over den binnenomtrek van zulk eenen  
 ring verspreid, bij den wederstand van dien ring heeft te  
 onderzoeken. Gewoonlijk neemt men daarbij aan, dat de  
 weerstand, bij ongenoegzamen wederstand, zal vaneen scheuren  
 langs vlakken, gerigt door de as van den ring, en dat  
 een even groot deel van het oppervlak der scheur even  
 tegenstand tegen het afscheuren oplevert, zoodat  
 wanneer men stelt, dat eene vierkante eenheid van het op-  
 pervlak der scheur eenen wederstand  $q$  oplevert, en  $d$  de  
 dikte en  $h$  de hoogte van den ring aanwijst, er tot het  
 voortbrengen van de scheur, of tot het doen bezwijken van  
 den ring eene kracht  $q h d$  loodrecht in het zwaartepunt  
 van het afscheuringsvlak moet worden aangebragt. Werkt  
 nu op elke vierkante eenheid van het binnenoppervlak  
 van den ring eene normale kracht of drukking  $p$ , dan  
 kunnen die drukkingen op eenig segment van den ring,  
 begrensd door twee vlakken gerigt door de as, ontbonden  
 worden in twee krachten  $p h r$  loodrecht op de genoemde  
 vlakken, als daarbij  $r$  den straal aanwijst van den binnen-  
 omtrek; zoodat men voor het evenwigt tusschen de nor-  
 male krachten en den wederstand in de afscheuringsvlakken  
 heeft

$$q d = p r,$$

wel zoo  $r_0$  en  $r_1$  den binnen en buitenstraal van den  
 cilinder of ring voorstellen en  $p_0$  de drukking aan de  
 binnenzijde, men ook heeft

$$q(r_1 - r_0) = p_0 r_0 \dots\dots\dots (a)$$

Neemt men ook tevens normale uitwendig zamendrukkende krachten  $p_1$  op den buitenomtrek aan, dan geeft dezelfde redenering

$$q(r_1 - r_0) = p_0 r_0 - p_1 r_1 \dots\dots\dots (b)$$

Het zijn deze formules waardoor men gewoon is de afmetingen van buizen of holle cilinders bij de werking van inwendige en uitwendige normale krachten te berekenen. Zoo lang nu het verschil  $r_1 - r_0$  der stralen in vergelijking dier stralen zelve klein is, kunnen de uitkomsten dezer formules met vertrouwen gebruikt worden, de wederstand tegen het afscheuren aan de buiten en binnenzijde kan dan weinig verschillen; de ondervinding heeft dan ook voor die gevallen de bruikbaarheid dezer formules bevestigd. Zoodra echter de normale drukkings  $p$  zeer groot worden tegelijk met de dikte  $r_1 - r_0$  van den uitgehouden cilinder, kan men de geldigheid dier formules betwijfelen. De onderstelling namelijk, dat het afscheuringsvlak even grooten tegenstand biedt in punten op ongelijke afstand van de as gelegen, is wel aangenomen maar niet bewezen: stelt men zich eenen zeer dikken ring voor, dan is het zeer denkbaar dat de normale drukkende krachten op het afscheuringsvlak ongelijke werkingen uitoefenen en dat alzoo bijv. de wederstand der binnenste deelen wordt overwonnen, vóór dat de uitrekking, die het buitenste oppervlak ondergaat, groot genoeg wordt om daar ter plaatse eene afscheuring te veroorzaken.

Beschouwt men de stof, waaruit de cilinder of ring bestaat, als veerkrachtig, of liever, neemt men aan dat de stofdeelen van dit ligchaam aan elkander verbonden zijn door inwendige krachten, alleen afhankelijk van hunnen onderlingen afstand, dan zijn op den wederstand tegen uitwendige krachten, toepasselijk de bekende formules door POISSON



hem door anderen uit die onderstelling afgeleid. Onderstelling, die veel meer met den waren aard der zaken, die de natuur oplevert, overeenkomt dan de onderstelling waarop de gewone formule is gegrond.

Heer LAMÉ \*) heeft het meer algemeene geval van een hollen cilinder, aan de einden al of niet afgesloten, op zoo wel aan de buiten- als aan de binnenoppervlakte gelijke normale drukkingen werken, behandeld volgens de zoo even aangehaalde theorie van POISSON, later door CAUCHY verbeterd. Bij deze toepassing vindt men alleen de grootte van den wederstand tegen de werking van normale krachten in het algemeen, maar ook de werking dier krachten op elk willekeurig punt van het oppervlak van den ring. Stelt men zich alzoo een zeer dun plat vlak voor, gelegen tusschen den binnen- en buitertrek van den ring, dan zal door de uitwendig aangebrachte normale drukkingen eene kracht op dit vlakje ontstaan, verschillend naar mate van de stelling van dat vlak in het ligchaam. Neemt men het vlakje loodrecht op de beschrijvende lijn van den cilinder of evenwijdig aan de basis, dan zal dit vlakje, voor het geval dat de cilinder aan beide einden door een plat of gebogen vlak gesloten is, waarop in- en uitwendig gelijke normale drukkingen werken, eene loodrechte drukking of spanning ondergaan, die voor eene vierkante eenheid zal bedragen:

$$\frac{p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2}{r_1^2 - r_0^2},$$

waar de letters dezelfde beteekenis hebben als in de voorgaande uitdrukkingen. Deze kracht is dus standvastig op een even groot vlakje, waar ook in het ligchaam gesloten, mits blijvende loodrecht op de beschrijvende lijnen.

\*) Mémoires sur la théorie mathématique de l'élasticité des corps solides. 1852, p. 188 en volg.

Stelt men het vlakje loodregt op eenen straal van den ring en wel op den afstand  $x$  uit de as, dan ondergaat het vlakje eene loodregte drukking, gerigt van binnen naar buiten, die op de vierkante eenheid bedraagt

$$p_0 \frac{r_0^2 - p_1 r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} - \frac{r_0^2 r_1^2 (p_0 - p_1)}{(r_1^2 - r_0^2) x^2}.$$

Blijkbaar moet hier  $x$  tusschen  $r_0$  en  $r_1$  genomen worden.

Is het vlakje gerigt door de as van den cilinder op eenen afstand  $x$  uit die as, dan ondergaat het eene drukking op de vierkante eenheid, aangewezen door de uitdrukking

$$p_0 \frac{r_0^2 - p_1 r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} + \frac{r_1^2 r_0^2 (p_0 - p_1)^*}{(r_1^2 - r_0^2) x^2}.$$

Uit deze drie krachten kan men ook de drukking afleiden, die een klein vlakje in eenigen willekeurigen stand of rigting op de vierkante eenheid zal ondergaan; doch daar die drukkingen altijd begrensd blijven tusschen de kleinste en grootste der hier aangewezenen drukkingen, zullen wij er ons niet bij ophouden.

Het is overigens gemakkelijk in te zien, dat van de hier aangewezenen drie krachten, de laatste de grootste is, althans zoo lang  $p_0 > p_1$  blijft, hetgeen wij hier altijd blijven aannemen. Het is dus die kracht, die het eerst den wederstand van den ring zal overwinnen, aannemende dat het ligchaam uit eene gelijkslagtige stof bestaat, waarvan de wederstand in elke rigting dezelfde is. De onderstelling alzoo bij de gewone formules aangenomen, dat de

---

\*) De beide laatste uitdrukkingen gelden ook voor het geval dat de beide einden van den hollen cilinder niet zijn afgesloten, maar geopend blijven.

heuring het eerst plaats heeft in vlakken, gerigt door  
s van den cilinder, wordt hier bevestigd.

maar verder de afscheurende kracht toeneemt naarmate  
einer wordt, zal dus de weerstand het eerst overwon-  
worden aan den binnenomtrek, alwaar  $x = r_0$  is,  
indt men dus bevestigd het vermoeden, dat in het  
van afscheuring de afscheurende krachten niet overal  
de zijn, maar het grootst aan den binnenomtrek, en  
aldaar den ring het eerst doen bezwijken.

or  $x = r_0$  wordt de afscheurende kracht op de vier-  
eenheid

$$\frac{p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} + \frac{r_1^2 (p_0 - p_1)}{r_1^2 - r_0^2},$$

s  $q$  de grootste kracht, die men op de vierkante een-  
van de stof, waaruit de cilinder bestaat, met veiligheid  
doen werken, dan zal de vergelijking

$$\frac{p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} + \frac{r_1^2 (p_0 - p_1)}{r_1^2 - r_0^2} = \frac{p_0 (r_1^2 + r_0^2) - 2 r_1^2 p_1}{r_1^2 - r_0^2} \dots (I)$$

trekking aanwijzen, die er tusschen de normale druk-  
n op den binnen- en buitenomtrek van den cilinder  
ne afmetingen moet bestaan, om tegen het vaneen-  
en bestand te wezen.

der de werking dier krachten en in de onderstelling  
e cilinder niet aan de einden gesloten is, zal de straal  
n eenigen cirkel, begrepen tusschen den binnen- en  
omtrek van den cilinder, waarvan het middelpunt in  
en het vlak loodregt op de as van den cilinder staat,  
itrekking  $u$  ondergaan, aangewezen door de uitdrukking

$$\frac{2 (p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2)}{3 n (r_1^2 - r_0^2)} x + \frac{4 (p_0 - p_1) r_0^2 r_1^2}{3 n (r_1^2 - r_0^2) x} \dots (II) *$$

a  $n$  den modulus der veerkracht voorstelt.

ierbij is voor de bepaling van den modulus aangenomen de be-  
g  $\lambda = 2\mu$ , tusschen de twee coëfficiënten  $\lambda$  en  $\mu$ , die volgens

Werken er enkel normale drukkingen op den binnenomtrek van den cilinder, of is  $p_1 = 0$  dan geeft (I)

$$q = \frac{p_0 (r_1^2 + r_0^2)}{r_1^2 - r_0^2} \dots \dots \dots (III)$$

en (II) voor de uitrekking van den straal van den binnensten omtrek, alwaar  $x = r_0$  is

$$\frac{2 p_0 (r_0^2 + 2 r_1^2)}{3 n (r_1^2 - r_0^2)} r_0; \dots \dots \dots (IV)$$

alsmede voor die van den buitenomtrek, alwaar  $x = r_1$  is,

$$\frac{2 p_0 r_0^2 r_1}{n (r_1^2 - r_0^2)} \dots \dots \dots (V)$$

Het zijn uit deze formules, dat wij hier eenige gevolgen willen afleiden, die voor de toepassing niet zonder belang zijn.

Al dadelijk blijkt uit de formule (I) dat, als de straal van den buitenomtrek zeer groot wordt, de drukkingen  $p_0$  en  $p_1$ , die men op den cilinder mag doen werken, niet in dezelfde mate toenemen: stelt men  $r_1$  zoo groot, dat in vergelijking daarvan  $r_0$  verdwijnt, dan geeft (I) voor het evenwigt

$$q = p_0 - 2 p_1$$

of

$$q = p_0,$$

als men geene tegendrukking aanneemt. De normale drukking aan den binnenomtrek mag dan de waarde van  $q$

de aangenomene theorie der veerkracht, in de daartoe betrekkelijke formules voorkomen. Welligt echter geldt die betrekking niet voor elke soort van stof waaruit het ligchaam bestaan kan, doch schijnen de afwijkingen niet groot te wezen. De coëfficiënten  $\frac{2}{3n}$  en  $\frac{4}{3n}$ .

zijn meer algemeen  $\frac{2}{3} \cdot \frac{\mu + \lambda}{\mu(2\mu + 3\lambda)}$  en  $\frac{4}{3} \cdot \frac{\mu + \lambda}{\mu(2\mu + 3\lambda)}$  of  $n = \frac{\mu(2\mu + 3\lambda)}{\mu + \lambda}$ .

overschrijden; terwijl daarentegen voor dit geval de formule (a) eene oneindig groote drukking zou toelaten. Hieruit blijkt al dadelijk hoe deze laatste formule al onbruikbaar wordt, zoodra de dikte van den uitwendigen cilinder eenigzins aanmerkelijk wordt. Stelt men bijv. de gewone formule (a)  $r_1 = 2$  en  $r_0 = 1$ , dan vindt men

$$p_0 = 2 q;$$

in die onderstelling de formule (III) geeft

$$p_0 = \frac{3}{5} q.$$

Men evenwel de dikte  $r_1 - r_0$  in vergelijking van den inwendigen straal  $r_0$  niet zeer groot is, wijken de beide resultaten weinig van elkander af. Voor  $r_1 = 1,2 r_0$  geeft formule (a)

$$p_0 = 0,20 q,$$

formule (III)

$$p_0 = \frac{0,44}{2,44} q = 0,18 q;$$

voor  $r_1 = 1,1 r_0$  geeft (a)

$$p_0 = 0,100 q$$

(II)

$$p_0 = 0,095 q.$$

Men ziet dus de dikte van den uitgeholden cilinder niet veel meer bedraagt dan één tiende gedeelte van den inwendigen straal. Wanneer de dikte nog meer toeneemt, kan de gewone formule zonder bezwaar worden toegepast, hoewel eigenlijk de afmetingen dan toch altijd te nauwkeurig worden genomen.

De meer naauwkeurige formule (III) blijkt al verder, dat de buiten zekere grens den wederstand van holle cilinders of buizen weinig vermeerdert door het verzwaren van

de dikte der wanden. Stelt men bijv.  $r_0 = 1$  en  $r_1 = 100$ , dan vindt men

$$p_0 = \frac{9999}{10001} q = 0,9998 q,$$

dus al zeer nabij het maximum of  $p_0 = q$ , dat echter eerst bij eene oneindige dikte bereikt wordt; zelfs voor  $r_1 = 50 r_0$  vindt men reeds

$$p_0 = 0,9992 q,$$

geen noemenswaardig verschil met de voorgaande uitkomst, hoewel de dikte van dezen cilinder slechts de helft bedraagt van den voorgaanden.

Bij zeer dikke buizen zal dan de weerstand van den buitensten omtrek weinig invloed hebben, de samenhang der deelen aan en nabij den binnenomtrek zal eerst verbroken worden vóór dat het weerstandsvermogen van de buitenste deelen met zijne volle kracht in werking komt. Blijven bij zulk eenen cilinder de normale krachten aan den binnenomtrek voortdurend drukken, dan zal eerst na de verbreking van den samenhang der binnenste deelen de weerstand der opvolgende in werking komen, daarna zal dan ook de weerstand van dezen verbroken worden, tot dat eindelijk ook de buitenste deelen vaneen scheuren. Uit deze achtereenvolgende afscheuring kan men verklaren, hoe bij hydraulische persen eene kortstondige hevige drukking kan weerstaan worden, terwijl, bij aanhoudende werking, de cilinders eindelijk bezwijken. Vooral laat zich hierdoor verklaren hoe bij het geschut weerstand kan geboden worden aan de werking van een bepaald aantal schoten, waarbij telkens een deel van den weerstand van het metaal wordt vernietigd en waarbij eindelijk het stuk bezwijkt, hoewel het vroeger herhaalde proefschoten, zelfs met verzwaarde lading, heeft uitgehouden.

Bij het Nederlandsch geschut bedraagt de metaaldikte

laats, alwaar de lading is aangebragt, ongeveer het  
el van den straal der ziel, of wel is daarbij  $r_1 = 3 r_0$ ,  
ede geeft de formule (III)

$$p_0 = 0,8 q.$$

gegoten ijzer, de Nederlandsche duim als eenheid  
de, is  $q = 1000$  ponden ongeveer, en zou dus de  
dige normale drukking 800 ponden op den vierkanten  
niet mogen overschrijden. Dewijl nu de drukking van  
dampkring op 1 pond op den vierkanten duim kan  
l worden, zoo zou dus het ijzeren geschut ongeveer eene  
ing van 800 dampkringen kunnen verdragen: de ge-  
doch onnaauwkeurige formule (a) zou geven 2000  
ringen.

moeijelijkheid om de werkelijke spanning van het  
uidgas bij de ontbranding te bepalen, laat niet veel  
dan gissingen toe omtrent de grootte dier spanning;  
matigste onderstellingen brengen die spanning op meer  
000 dampkringen; het treurige verschijnsel van het  
iens springen van ijzeren geschut vindt dus hier eene  
e verklaring. Door eene versterking der metaaldikte  
veinig gewonnen worden: stelt men bijv.  $r_1 = 4 r_0$ ,  
n bij het geschut eene moeijelijk te verwezenlijke ver-  
g zou wezen, dan geeft de formule (III)

$$p_0 = \frac{15}{17} q = 0,881 q.$$

derstand zou dus, door eene verdikking in reden van  
slechts vermeederen in reden van nog niet 8 : 9.  
e veel krachtigere vermeederen van wêrstand zou  
verkrijgen, door den uitgeholden cilinder te omkleu-  
oor eenen tweeden, die vooraf uitgezet zijnde, in  
taat om den binnensten geschoven werd. Want deze  
oorspronkelijken vorm trachtende te hernemen, zou op

den binnensten cilinder loodregte drukkingen, gerigt van buiten naar binnen, uitoefenen, waardoor blijkbaar de wederstand van den binnensten cilinder moet toenemen.

Laten de buiten- en binnenstralen van dien tweeden cilinder zijn  $r_2$  en  $r_1$ , dan zal volgens de formule (III) die cilinder inwendige normale drukkingen  $p_1$  kunnen verdragen, aangewezen door de formule

$$q = p_1 \frac{r_2^2 + r_1^2}{r_2^2 - r_1^2}; \dots \dots \dots (1)$$

wordt nu zulk een cilinder werkelijk door de drukking  $p_1$  uitgezet en dan over den binnensten cilinder geschoven, dan zal hij op den buitenomtrek van deze, uitwendige normale drukkingen  $p_1$  voortbrengen, zoodat wij nu voor den binnensten cilinder zullen hebben, volgens de formule (I)

$$q = \frac{p_0 (r_1^2 + r_0^2) - 2 p_1 r_1^2}{r_1^2 - r_0^2}; \dots \dots \dots (2)$$

en hierin voor  $p_1$  zijne waarde uit (1) gesteld, komt er

$$p_0 = q \frac{r_1^2 - r_0^2}{r_1^2 + r_0^2} + 2 q r_1^2 \frac{r_2^2 - r_1^2}{(r_1^2 + r_0^2)(r_2^2 + r_1^2)} \dots (3)$$

De tweede term van het tweede lid dezer vergelijking wijst de vermeerdering aan, die door den tweeden cilinder aan den eersten wordt gegeven. Daar nu een enkele cilinder, waarvan de dikte zou zijn  $r_2 - r_0$ , eene inwendige normale drukking  $p'_0$  kan verdragen, aangewezen door de vergelijking

$$p'_0 = q \frac{r_2^2 - r_0^2}{r_2^2 + r_0^2}$$

zoo is

$$p_0 - p'_0 = 2 q r_1^2 \frac{(r_2^2 - r_1^2)(r_1^2 - r_0^2)}{(r_1^2 + r_0^2)(r_2^2 + r_1^2)(r_2^2 + r_0^2)} \dots (4)$$



verschil, hetwelk blijkbaar altijd positief is, zal dus vermeerdering van wederstand aanwijzen, die men, zonder verandering van materiaal, door de verdeeling in twee deelen kan verkrijgen.

Als men  $r_0 = 1$ ,  $r_1 = 2$  en  $r'_2 = 3$ , dan geeft (3)

$$p_0 = \frac{79}{65} q, \text{ terwijl wij hiervoren uit (III) bij denzelfden}$$

deelen cilinder gevonden hebben  $p_0 = 0,8 q$ , welke waarden tot elkander staan als  $79 : 52$ , zoodat men wederstand van den enkelen cilinder op deze wijs nader met de helft zou vermeerderen.

De waarde van  $p_0$  in (3) wordt een maximum voor  $r_0 r_2$ ; de straal  $r_1$  der afscheiding moet dus middenmatig zijn tusschen den buitensten en binnensten straal, de voordeeligste verdeeling tusschen de beide deelen van de cilinder te geven. Met deze waarde voor  $r_1$  geeft de vergelijking (3)

$$p_0 = q \frac{(3 r_2 + r_0)(r_2 - r_0)}{(r_2 + r_0)^2} \dots \dots (5)$$

Als voor  $r_2 = 3$  en  $r_0 = 1$ ,  $p_0 = 1,25 q$ , weinig

afwijkende van  $\frac{79}{65} q = 1,215 q$ , alwaar  $r_1 = 2 r_0$  in

plaats van  $r_1 = 1,732 r_0$  is genomen.

Net als reeds is aangemerkt, wordt de wederstand door aanbrengen van den tweeden cilinder of hoepel daardoor verhoogd, omdat de deelen van den hoepel vooraf zijn uitgespannen en alzoo grooter wederstand bieden dan het geval zoude wezen, indien de hoepel of tweede cilinder met den binnensten cilinder één ligchaam uitmaakte. Het is dus ook blijkbaar, dat men den hoepel weder zou kunnen versterken, door hem wederom in twee concentrieke deelen te verdeelen, het buitenste deel wederom, na vooraf te zijn uitgespan-

nen om het binnenste te doen klemmen. Zoo voortgaande, zou men dan eigenlijk den grootsten wederstand bij eenen hollen cilinder tegen inwendige normale drukkingen verkrijgen, door deze zamen te stellen uit eene reeks van in elkander passende dunne buizen, die ieder, behalve de binnenste, vooraf door uitspannende krachten zoo veel waren uitgezet, als hunne veerkracht zou toelaten; want dan zoude elk der achtereenvolgende ringen den grootst mogelijken wederstand uitoefenen. Men zou dan eigenlijk de onderstelling verwezenlijken, die men bij het afleiden der gewone formule voor den wederstand der buizen aanneemt, dat elk der concentricke cirkelvormige vezels, waaruit men aanneemt, dat de holle cilinder is zamengesteld, tot op zijn uiterste vermogen wordt uitgerekt, of wel, dat de betrekkelijke uitrekking dier vezels voor alle even groot is. Bij eenen hollen cilinder, waarbinnen normale drukkingen werken, en die op de beschrevene wijze uit dunne om elkander klemmende cilinders of hoepels was zamengesteld, zou dan de gewone formule (a) mogen worden toegepast, en men zou hebben voor de grens P der inwendige normale drukkingen binnen zulk eenen cilinder

$$P = q \frac{r_2 - r_0}{r_0} \dots \dots \dots (6)$$

terwijl men voor eenen enkelen massieven hollen cilinder zou hebben

$$p = q \frac{r_2 - r_0}{r_2 + r_0}.$$

Wil men dus de betrekking der stralen  $r_2$  en  $r_0$  of  $r_2 = m r_0$  zoodanig regelen, dat men van de grens P slechts  $\frac{1}{\alpha}$  P verwijderd blijve, dan moet men hebben

$$P - p = \frac{1}{\alpha} P = q \left( \frac{r_2 - r_0}{r_0} - \frac{r_2^2 - r_0^2}{r_2^2 + r_0^2} \right)$$

mdat  $\frac{1}{\alpha} P = \frac{1}{\alpha} q \frac{r_2 - r_0}{r_0}$  is,

$$m - 1 - \frac{m^2 - 1}{m^2 + 1} = \frac{1}{\alpha} (m - 1);$$

uit men heeft

$$m = \frac{\alpha + \sqrt{(\alpha^2 + 4\alpha - 4)}}{2(\alpha - 1)} \dots \dots (7)$$

or  $\alpha = 10$  wordt  $m = 1,2034$ , zoodat, indien men meer dan een tiende gedeelte van den wederstand, dien door de verdeeling in afzonderlijke eilinders kan vernemen, verliezen wil, de buitenste stralen der afzonderlijke eilinders niet meer dan ongeveer twee tiende gedeelten van de overeenkomstige inwendige stralen mag bedragen; of wel de dikte van den hoepel niet meer dan een tiende van den middellijn mag wezen.

or de werking van normale drukkingen  $p$ , op eenen cilinder waarvan de stralen zijn  $r_1$  en  $r_2$ , ondergaat de binnere straal eene uitzetting, aangewezen door de uitdruk-

$$\frac{2 p_1 (r_1^2 + 2 r_2^2)}{3 n (r_2^2 - r_1^2)} r_1,$$

onmiddellijk uit de formule (IV) wordt gevonden; behalve  $p$ , daarbij zijne uiterste waarde, aangewezen door de volgende vergelijking

$$p_1 = 2 \frac{r_2^2 - r_1^2}{r_2^2 + r_1^2},$$

die uitzetting

$$\frac{2 q (r_1^2 + 2 r_2^2)}{3 n (r_2^2 + r_1^2)} r_1.$$

quotiënt  $\frac{q}{n}$  is de uitrekking  $\delta$ , die eene geheel vrije

staaf van de stof, waaruit de cilinder bestaat, kan ondergaan op elke eenheid harer lengte, zonder dat de veerkracht benadeeld wordt, men kan dan ook stellen voor de grens der uitrekking in den cilinder

$$\frac{2(r_1^2 + 2r_2^2)}{3(r_2^2 + r_1^2)} r_1 \delta;$$

is nu  $r_2 = m r_1$ , dan is de uitrekking

$$\frac{2(1 + 2m^2)}{3(1 + m^2)} r_1 \delta.$$

Neemt men bij  $3r_0 = r_2$ ,  $r_1 = \frac{2}{3}r_2$  of  $m = \frac{2}{3}$ , dan wordt de uitzetting

$$\frac{38}{39} r_1 \delta.$$

Voor gegoten ijzer is  $\delta$  nagenoeg  $\frac{1}{1200}$ , alzoo voor die stof de uitzetting van den straal  $r_1$  ongeveer  $\frac{1}{1200}$ ; wil men dan door verwarming den uitwendigen cilinder zoodanig uitzetten dat zijne straal  $\frac{1}{1200} \cdot \frac{38}{39}$  grooter werd, dan zou de verwarming iets minder dan  $100^\circ$  van den honderd-deeligen thermometer moeten bedragen.

Voor eenen cilinder, aan de beiden einden door platte of gebogen oppervlakken gesloten en waarop ook normale drukkingen  $p_0$  en  $p_1$  werken, is de uitrekking van eenen straal  $x$

$$u' = \frac{p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2}{3n(r_1^2 - r_0^2)} x + \frac{4(p_0 - p_1) r_0^2 r_1^2}{3n(r_1^2 - r_0^2) x},$$

en alzoo de uitrekking aan het binnenoppervlak, alwaar  $x = r_0$  is,

$$u' = \frac{p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2}{3 n (r_1^2 - r_0^2)} r_0 + \frac{4 (p_0 - p_1) r_0 r_1^2}{3 n (r_1^2 - r_0^2)}.$$

voor eenen hollen cilinder, waarvan de stralen zijn  $r_2$  en  $r_1$ , en alwaar alleen aan de binnenoppervlakte drukkingen werken, is

$$u' = \frac{p_1 r_1^2}{3 (r_2^2 - r_1^2)} + \frac{4 p_1 r_1 r_2^2}{3 n (r_2^2 - r_1^2)} = \frac{p_1 r_1 (r_1^2 + 4 r_2^2)}{3 n (r_2^2 - r_1^2)}.$$

En nu hierin

$$p_1 = q \frac{r_2^2 - r_1^2}{r_2^2 + r_1^2},$$

heeft men

$$u' = q \frac{r_1 (r_1^2 + 4 r_2^2)}{3 n (r_2^2 + r_1^2)},$$

ook

$$u' = \frac{r_1 (r_1^2 + 4 r_2^2)}{3 (r_2^2 + r_1^2)} \delta,$$

alzo voor  $r_2 = m r_1$

$$u' = \frac{1 + 4 m^2}{3 (1 + m^2)} r_1 \delta.$$

voor  $m = \frac{2}{1}$  geeft dit

$$u' = \frac{40}{89} r_1 \delta;$$

weinig afwijkende van de uitrekking onder dezelfde omstandigheden maar bij eenen cilinder aan beide einden

# ONTWIKKELING

VAN

*Sin. nx* en *Cos. nx* NAAR DE MAGTEN VAN *Sin. x* en *Cos. x*,

VOOR GEHEELE WAARDEN VAN *n*.

DOOR

G. F. W. BAEHR.

Korter dan zulks elders aangetroffen wordt, verkrijgt men die ontwikkelingen op de volgende wijze, waarbij men alleen de formule voor  $(a + b)^n$  behoeft te kennen.

De identieke vergelijking

$$\text{Cos. } nx \pm \sqrt{-1} \cdot \text{Sin. } nx = (\text{Cos. } x \pm \sqrt{-1} \cdot \text{Sin. } x)^n$$

geeft, zoo als men weet,

$$\begin{aligned} \text{Cos. } nx &= \text{Cos.}^n x - n_1 \text{Cos.}^{n-2} x \text{Sin.}^2 x \\ &+ n_2 \text{Cos.}^{n-4} x \text{Sin.}^4 x - \dots, \dots \dots \dots (a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sin. } nx &= n_1 \text{Cos.}^{n-1} x \text{Sin. } x - n_2 \text{Cos.}^{n-3} x \text{Sin.}^3 x \\ &+ n_3 \text{Cos.}^{n-5} x \text{Sin.}^5 x - \dots; \end{aligned}$$

waarin  $n_1 = \frac{n}{1}$ ,  $n_2 = \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}$ ,  $n_3, \dots$  de achtereenvolgende

de binomiaal coëfficiënten voorstellen. De algemeene, of  $p^{\text{e}}$ . term van *Cos. nx* is alzoo:

$$(-1)^p n_{2p} \text{Cos.}^{n-2p} x \text{Sin.}^{2p} x = (-1)^p n_{2p} \text{Cos.}^{n-2p} x (1 - \text{Cos.}^2 x)^p,$$

waaruit het zichtbaar is, dat  $\text{Cos.}^n x$  na herleiding niet dan  $n - 2p + 2q^{\text{e}}$  magten van *Cos. x* zal bevatten, terwijl de coëfficiënt van  $\text{Cos.}^n x$  zal zijn:

$$1 + n_1 + n_2 + \dots + (-1)^{2p} n_{2p} + \dots$$

$$= \frac{(1+1)^n + (1-1)^n}{2} = 2^{n-1}.$$

Wil men dus  $\text{Cos. } nx$  naar de afdalende magten van  $x$  herleiden, zoo stelle men, volgens eene bekende schrijfs:

$$\text{Cos. } nx = \sum A_{2p} \text{Cos.}^{n-2p} x, \dots\dots (b)$$

in  $p$  achtervolgens gelijk  $0, 1, 2, \dots$  gesteld moet worden, totdat  $n - 2p$  negatief zoude worden. Door nu de leden der vergelijking (b) twee achtervolgende malen opzichte van  $x$  te differentiëren, verkrijgt men:

$$\text{Sin. } nx = \sum (n - 2p) A_{2p} \text{Cos.}^{n-2p-1} x \text{ Sin. } x,$$

$$\text{Cos. } nx = \sum [(n - 2p) A_{2p} \text{Cos.}^{n-2p} x - (n - 2p - 1)(n - 2p) A_{2p} \text{Cos.}^{n-2p-2} x \text{ Sin.}^2 x];$$

$$\text{Cos. } nx = \sum [(n - 2p)^2 A_{2p} \text{Cos.}^{n-2p} x - (n - 2p)(n - 2p - 1) A_{2p} \text{Cos.}^{n-2p-2} x];$$

De tweede lid van deze laatste moet identiek zijn met dat (b), nadat men dit met  $n^2$  heeft vermenigvuldigd, zoo de gelijkstelling der coëfficiënten van  $\text{Cos.}^{n-2p} x$  uit geeft:

$$A_{2p} = (n - 2p)^2 A_{2p} - (n - 2p - 2)(n - 2p + 1) A_{2p-2},$$

uit:

$$A_{2p} = - \frac{(n - 2p + 2)(n - 2p + 1)}{4p(n - p)} A_{2p-2};$$

men hierin achtervolgens  $p = 1, 2, 3, \dots p$ , en vermenigvuldigt men de overeenkomstige leden der komende vergelijkingen, dan verkrijgt men:

$$(-1)^p \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)\dots(n-2p+2)(n-2p+1)}{1(n-1) \cdot 2(n-2) \dots p(n-p)} \cdot \frac{A_0}{4^p},$$

of, uit teller en noemer het product  $(n-1)(n-2) \dots (n-p)$  weglatende, en in aanmerking nemende, dat de coëfficiënt van  $\text{Cos.}^n x$ , of  $A_0 = 2^{n-1}$  is:

$$A_{2p} = (-1)^p \frac{n(n-p-1)(n-p-2) \dots (n-2p+1)}{1. 2. 3. \dots p} 2^{n-2p-1},$$

mits men oplette, dat voor  $p = 1$ ,  $n - p = n - 2p + 1$  zijnde, in den teller alleen de factor  $n$  moet genomen worden. Dewijl nu tevens  $A_0$  niet begrepen is in den algemeenen vorm  $A_{2p}$ , brengt men dien coëfficiënt in de vergelijking (b) buiten het teeken  $\Sigma$ , zoodat men dan, in plaats van (b) heeft:

$$\text{Cos. } nx = 2^{n-1} \text{Cos.}^n x + \Sigma A_{2p} \text{Cos.}^{n-2p} x, \dots (b')$$

waarin men  $p$  achtereenvolgens gelijk 1, 2, ..., totdat  $n-2p$  negatief zoude worden, moet nemen.

Door de beide leden van (b') ten opzichte van  $x$  te differentiëren, verkrijgt men dan:

$$\text{Sin. } nx = \text{Sin. } x [2^{n-1} \text{Cos.}^{n-1} x + \Sigma \frac{n-2p}{n} A_{2p} \text{Cos.}^{n-2p-1} x],$$

of

$$\frac{n-2p}{n} A_{2p} = (-1)^p \cdot 2^{n-2p-1} \cdot \frac{(n-p-1)(n-p-2) \dots (n-2p)}{1. 2. \dots p} = 1.$$

stellende:

$$\text{Sin. } nx = \text{Sin. } x [2^{n-1} \text{Cos.}^{n-1} x + \Sigma A'_{2p} \text{Cos.}^{n-2p-1} x] \dots (b'')$$

De formules (b') en (b'') gelden nu zoo wel voor evene als voor onevene waarden van  $n$ ; substituëert men in dezelfde  $\frac{1}{2} \pi - x$  in plaats van  $x$ , dan worden hare tweede leden respectievelijk:

$$M = 2^{n-1} \text{Sin.}^n x + \Sigma A_{2p} \text{Sin.}^{n-2p} x;$$

$$N = \text{Cos. } x [2^{n-1} \text{Sin.}^{n-1} x + \Sigma A'_{2p} \text{Sin.}^{n-2p-1} x];$$

neemt men nu in aanmerking, dat, als  $n$  even is:



$$\text{Cos.} \left( \frac{n\pi}{2} - nx \right) = (-1)^{\frac{n}{2}} \text{Cos. } nx ,$$

$$\text{Sin.} \left( \frac{n\pi}{2} - nx \right) = (-1)^{\frac{n}{2}-1} \text{Sin. } nx ,$$

at, voor onevene waarden van  $n$ :

$$\text{Cos.} \left( \frac{n\pi}{2} - nx \right) = (-1)^{\frac{n-1}{2}} \text{Sin. } nx ,$$

$$\text{Sin.} \left( \frac{n\pi}{2} - nx \right) = (-1)^{\frac{n-1}{2}} \text{Cos. } nx ,$$

verkrijgt men:

$$\text{even is, } \text{Cos. } nx = (-1)^{\frac{n}{2}} M, \text{ Sin. } nx = (-1)^{\frac{n}{2}-1} N;$$

$$\text{oneven is, } \text{Cos. } nx = (-1)^{\frac{n-1}{2}} N, \text{ Sin. } nx = (-1)^{\frac{n-1}{2}} M.$$

Dezelfde functiën naar de opklimmende magten van  $x$  of  $\text{Cos. } x$  te herleiden, moet men al aanstonds in overweging nemen of  $n$  even dan oneven is. Is  $n$  even, dan blijkt uit (a), dat  $\text{Cos. } nx$  na herleiding niet dan magten van  $\text{Sin. } x$  zal bevatten, en dewijl voor  $x=0$   $\text{Cos. } nx=1$  wordt, stelle men:

$$\text{Cos. } nx = 1 + \sum A_{2p} \text{Sin.}^{2p} x, \dots\dots\dots (c)$$

Waar  $p$  achtereenvolgens gelijk 1, 2, 3, gesteld moet worden, en  $2p=n$  is, zijnde voor den coëfficiënt van  $\text{Sin.}^0 x$ , voor  $A_0$  reeds zijne waarde 1 gesteld.

Men verkrijgt dan weêr, door tweemaal te differentiëren:

$$-nx = -\sum 2p A_{2p} \text{Sin.}^{2p-1} x \text{Cos. } x, \dots\dots\dots (c')$$

$$= \sum [2p A_{2p} \text{Sin.}^{2p} x - (2p-1) 2p A_{2p} \text{Sin.}^{2p-2} x \text{Cos.}^2 x],$$

$$= \sum [(2p)^2 A_{2p} \text{Sin.}^{2p} x - (2p-1) 2p A_{2p} \text{Sin.}^{2p-2} x];$$

en door de coëfficiënten van  $\text{Sin.}^{2p-2} x$  in deze laatste en in (c), nadat deze met  $n^2$  is vermenigvuldigd, te vergelijken:

$$n^2 A_{2p-2} = (2p-2)^2 A_{2p-2} - (2p-1) 2p A_{2p},$$

waaruit:

$$A_{2p} = - \frac{n^2 - (2p-2)^2}{(2p-1) 2p} A_{2p-2},$$

en hieruit weêr, in aanmerking nemende, dat  $A_0 = 1$  is,

$$A_{2p} = (-1)^p \cdot \frac{n^2(n^2-4)(n^2-16).....(n^2-(2p-2)^2)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 ..... (2p-1) 2p}.$$

Tevens volgt nu uit (c):

$$\text{Sin. } nx = n \text{ Sin. } x \text{ Cos. } x \sum - \frac{2p}{n^2} A_{2p} \text{ Sin.}^{2p-2} x; \quad (c')$$

of

$$- \frac{2p}{n^2} A_{2p} = (-1)^{p+1} \cdot \frac{(n^2-4)(n^2-16).....(n^2-(2p-2)^2)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 ..... (2p-1)} = A'_{2p-2}$$

stellende, en in aanmerking nemende dat  $A'_0$  niet in den algemeenen vorm  $A'_{2p-2}$  is begrepen, omdat voor  $p = 1$ , ook de factor  $n^2 - (2p-2)^2 = n^2$  uit den teller van  $A_{2p}$  weggaat, zoodat  $A'_0 = 1$  is, verkrijgt men door dezen laatsten coëfficiënt buiten het teeken  $\sum$  te brengen, in plaats van  $(c'')$ :

$$\text{Sin. } nx = n \text{ Sin. } x \text{ Cos. } x [1 + \sum A'_{2p-2} \text{ Sin.}^{2p-2} x], \quad (c'')$$

waarin  $p$  van 2 af aan tot  $2p = n$  genomen moet worden.

Schrijft men  $\frac{1}{2} \pi - x$  in de plaats van  $x$ , zoo geven (c) en  $(c''')$ , oplettende dat  $n$  even is:

$$\text{Cos. } nx = (-1)^{\frac{n}{2}} [1 + \sum A_{2p} \text{ Cos.}^{2p} x];$$

$$\text{Sin. } nx = (-1)^{\frac{n}{2}-1} \text{ Sin. } x \text{ Cos. } x [1 + \sum A'_{2p} \text{ Cos.}^{2p-2} x].$$

Is  $n$  oneven, zoo ziet men uit (a), dat  $\text{Sin. } nx$  na herleiding niet dan onevene magten van  $\text{Sin. } x$  bevat. Dewijl

voor  $x=0$ ,  $\text{Sin. } nx : \text{Sin. } x = 1$ , en tevens voor  $n=0$ ,  $x=0$  moet worden, zoo stelle men:

$$\text{Sin. } nx = n \text{ Sin. } x [1 + \sum A_{2p+1} \text{Sin.}^{2p} x] \dots (d)$$

en  $p$  van 1 af aan tot  $2p+1=n$  genomen moet worden, zijnde de coëfficiënt van  $\text{Sin. } x$ , of de waarde van  $A_1$  voor  $p=0$ ,  $A_1=1$ . Men heeft dan wederom:

$$nx = \text{Cos. } x + \sum (2p+1) A_{2p+1} \text{Sin.}^{2p} x \text{Cos. } x; (d')$$

$$nx = \text{Sin. } x + \sum [(2p+1) A_{2p+1} \text{Sin.}^{2p+1} x - 2p(2p+1) A_{2p+1} \text{Sin.}^{2p-1} x \text{Cos.}^2 x],$$

$$nx = \text{Sin. } x + \sum [(2p+1)^2 A_{2p+1} \text{Sin.}^{2p+1} x - 2p(2p+1) A_{2p+1} \text{Sin.}^{2p-1} x];$$

door gelijkstelling der coëfficiënten van  $\text{Sin.}^{2p} x$  uit laatste en uit (a), nadat deze met  $n$  is vermenigvuldigd:

$$A_{2p-1} = (2p-1)^2 A_{2p-1} - 2p(2p+1) A_{2p+1},$$

uit:

$$A_{2p+1} = -\frac{n^2 - (2p-1)^2}{2p(2p+1)} A_{2p-1}$$

aanmerking nemende dat  $A_1=1$  is,

$$A_{2p+1} = (-1)^p \frac{(n^2-1)(n^2-9)\dots(n^2-(2p-1)^2)}{2.3.4.5\dots 2p(2p+1)}.$$

Men verder:

$$(2p+1) A_{2p+1} = A'_{2p+1},$$

heeft (d'):

$$\text{Cos. } nx = \text{Cos. } x [1 + \sum A'_{2p+1} \text{Sin.}^{2p} x]; \dots (d'')$$

men door de substitutie van  $\frac{1}{2}\pi - x$  in plaats van  $x$  in (d'') en (d) nog verkrijgt, oplettende dat  $n$  on-

$$\text{Sin. } nx = (-1)^{\frac{n-1}{2}} \text{Sin. } x [1 + \sum A'_{2p+1} \text{Cos. } 2p x];$$

$$\text{Cos. } nx = (-1)^{\frac{n-1}{2}} n \text{Cos. } x [1 + \sum A_{2p+1} \text{Cos. } 2p x].$$

Omdat  $\text{Cos. } -nx = \text{Cos. } nx$  en  $\text{Sin. } -nx = -n \text{Sin. } x$  is, zullen alle gevondene formules ook geldig zijn voor geheele negatieve waarden van  $n$ . Men zal alleen in de tweede leden der ontwikkelingen ( $b'$ ) en ( $b''$ ), en de twee die daaruit afgeleid werden door  $x$  in  $\frac{1}{2}\pi - x$  te veranderen, voor  $n$  zijne absolute waarde moeten substitueeren, en het teeken van  $\text{Sin. } nx$  omkeeren.

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 29<sup>sten</sup> OCTOBER 1859.

---

genwoordig de Heeren: G. SIMONS, P. HARTING,  
D. BUYS BALLOT, F. J. STAMKART, J. VAN GEUNS,  
VON BAUMHAUER, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
STORM BUYSING, C. J. MATTHES, F. W. CONRAD,  
S. VAN BREDa, W. C. H. STARING, W. VROLIK,  
C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. W. L. VAN OORDT,  
AN REES, A. W. M. VAN HASSELT, M. C. VERLOREN  
an de Letterk. Afd., de Heeren H. J. KOENEN  
J. F. JANSSEN.

---

et proces-verbaal der gewone vergadering van  
24<sup>sten</sup> Sept. j. l. wordt gelezen, goedgekeurd en  
gesteld.

---

orden gelezen brieven van de H.H. VAN DEN  
H, OUDEMANS, DELPRAT, BRANTS, ELIAS, VAN  
KUN, VAN DER BOON MESCH, alle strekkende tot  
tschuldiging om verschillende redenen, wegens  
niet bijwonen dezer vergadering. Aangenomen  
berigt.

---

orden gelezen brieven ten geleide van boekgeschen-  
an de volgende Heeren: 1°. den Minister van Oor-

log ('sGrav. 27 Sept. 1859, Bureau Secretariaat N°. 55 B); 2°. J. W. GUNNING, Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch enootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht Sept. 1859); 3°. VAN EMDE, Luitenant-Kolonel, 1° Regiment Infanterie (Utrecht, 23 October 1859); 4°. BRIAN, Bibliothecaris der Académie Impériale de Médecine (Parijs 23 October 1858); 5°. van het Bestuur van het Observatoire Physique Central de St. Petersbourg (St. Petersbourg  $\frac{19}{31}$  Dec. 1858 en  $\frac{1}{13}$  Sept. 1859); 6°. van den Heer A. SCHRÖTTER, algemeen Secretaris der Kaiserliche Akademie der Wissenschaften (Weenen, 5 Julij 1859); 7°. van den Heer E. H. WEBER, Secretaris der Mathem.—Phys. Classe der Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften te Leipzig (Leipzig 3 Sept. 1859); 8°. van den Heer H. L. FLEISCHER, geschäftführender Secretär d. K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften te Leipzig (Leipzig 23 Aug. 1859); 9°. van den Heer G. A. KORNHUBER, Secretaris van het Verein für Naturkunde te Presburg (Presburg 20 Maart 1859).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de Heeren: 1°. J. W. R. TILANUS, algemeen Secretaris van het Genootschap ter bevordering der Genees- en Heelkunde te Amsterdam (Amsterdam 10 Julij 1859); 2°. J. A. GROTHE, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 13 September 1859); E. H. WEBER, Secretaris der Mathematisch-Physische Classe der Königl.

sichen Gesellschaft der Wissenschaften (Leipzig  
ril 1859); 4°. G. A. KORNHUBER, Secretaris van  
Verein für Naturkunde te Presburg (Presburg  
laart 1859).

ngenomen voor berigt.

---

Secretaris berigt, onder dagteekening van den  
er en van Amsterdam 5 en 8 October 1859,  
de H.H. C. en P. VAN DER STERR tabellen ont-  
en te hebben, van waargenomen waterhoogten,  
e hij der Commissie over de daling van den  
n in Nederland heeft ter hand gesteld.

---

Secretaris leest een door den Heer J. M. LA-  
NA (Parijs, 4 October 1859) toegezonden decreet  
van den President der Vereenigde Staten van  
o, waarin wordt vastgesteld de oprigting van  
standbeeld van A. VON HUMBOLDT in de school  
nijnen te Mexico.

wordt besloten tot plaatsing van het decreet in  
archief der Akademie.

---

wordt gelezen een brief van den Heer J. VAN GOGH,  
lid der Afdeeling, gedagteekend aan boord van  
Majesteits schroef-stoomschip *het Loo*, reede van  
10 October 1859, strekkende tot berigt, dat het  
wegens zijne benoeming tot kommanderenden  
r van bovengenoemd stoomschip, onmogelijk zal  
, om voor het oogenblik de vergaderingen der  
ling bij te wonen. — Aangenomen voor berigt,  
toewensching aan het geacht medelid van eene  
kige reis en van eene blijde terugkomst.

---

De Secretaris berigt, dat de voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden Verhandelingen van de H.H. DELPRAT, VON BAUMHAUER en BAER aangenomen en reeds voor het grootste gedeelte afgedrukt zijn.

---

Wordt gelezen een door de H.H. H. C. VAN HALL en C. A. J. A. OUDEMANS ingezonden verslag, op den in hunne handen gestelden brief van den Heer JANSSEN, waarin zij de hun ter beoordeeling gegeven plantaardige zelfstandigheden nader determineren en daarin wilde appels, zaden van de groote bramen of brummels, stukken van doppen van beuknoten, en verkoolde tarwe herkennen.

Wordt besloten tot toezending van dit verslag in afschrift aan den Heer JANSSEN.

---

De Heer w. VROLIK leest in eigen naam en in dien van de H.H. VAN OORDT, STORM BUYSING, HARTING en VON BAUMHAUER eene mededeeling voor der uitkomsten van de proefnemingen, genomen te *Nieuwendam*, te *Vlissingen*, te *Harlingen* en te *Stavoren* met onderscheidene middelen, aangeraden tot wering van Paalwormen uit eiken-, greenen-, vuren- en dennenhout.

Na eene korte inleiding, waarin het standpunt wordt vastgesteld, waaruit deze proefnemingen, in verband met het voorloopig verslag van 25 Junij j.l., moeten worden beoordeeld, en de handelwijze wordt uiteengezet, gevolgd op de onderscheidene stations van proefneming, wordt de bewerking van het hout tot wering van den Paalworm tot drie groepen zaâmgebragt:



- . Bedekken der oppervlakte of daarin te weeg gebragte verandering.
- . Inpersing van verschillende zelfstandigheden in hout, waardoor het, zoowel aan zijne oppervlakte als inwendig, veranderd wordt.
- . Aanwending van vreemdsoortig hout, verschillende van het gewone constructie-hout.

Onder het eerste hoofd, *bedekken der oppervlakte of in te weeg gebragte verandering*, worden vermeld :

Middel uitgedacht door den Heer CLAASSEN tot bedekking van het hout met eene vrij dikke zwartachtige korst. — Dit werd op 64 blokken hout beproefd; het bleek echter ondoeltreffend te zijn. — Zij werden alle door den paalworm aangedaan.

Metaalverwen door den Heer CLAASSEN uitgedacht. — De uitkomst daarvan is even ongunstig.

Middel uitgedacht door den Heer BRINKERINK, bestaande uit een mengsel van russische talk, koolteer, hars, zwavel en fijn gestampt glas. Het heeft den paalworm niet kunnen weren.

Het paraffine-verniss uit de fabriek van de H. H. HAAGES en C°. Ook dit bleek vruchteloos aangewend te zijn.

Aanwending van koolteer. Daaromtrent worden de omstandigheden beschreven, waarin dit middel bleek den paalworm geweerd te hebben, als ook diegene, waarin het vruchteloos werd gebezigd.

Het verwen van het hout op verschillende wijze. Het bleek den paalworm niet te weren.

Het inbranden of verkolen der oppervlakte van het hout. Nergens heeft dit den paalworm uit het hout verwijderd gehouden.

Onder het tweede hoofd, worden besproken de *uitkomsten van het inpersen van verschillende zelfslandigheden in het hout*. Daartoe behooren:

1. Inpersing van *kopervitriool* (*sulphas cupri*), van *zwavelzuur ijzeroxydul* of *groene vitriool* (*sulphas ferrosus*), van *azijnzuur loodoxyd* (*acetas plumbi*); het eerste, zoowel in de fabriek van de H.H. VAN DER ELST en SMITS, als in die van den Heer BOUCHERIE te Parijs. Op de uitzondering na van eene enkele paal te Harlingen, bleken deze zouten nergens het hout voor den paalworm beveiligd te hebben.
2. Inpersing van *creosoot* in de fabriek van den Heer HOOGSTRATEN. In het breede worden de omstandigheden vermeld en beoordeeld, waaronder dit middel bleek het hout beveiligd te hebben, als ook diegene, waardoor zulks het indringen van grootere paalwormen niet belet heeft.
3. Inbrengen van *teerolie* in hout door de H.H. HAAGES en Co. Hierdoor bleken een eiken, twee greenen en drie vuren palen, gedurende vijf en eene halve maand bijna volledig bewaard te zijn gebleven.

Onder het derde hoofd worden gebragt proefnemingen met *Groenhart*, uit Suriname, *Bulletrie* en *amerikaanschen Eik*. Zij bleken door den paalworm niet versmaad te zijn geworden.

Als slotsom van al hare bevindingen, gestaafd door de ter tafel gebragte en aan het oordeel der vergadering onderworpen bewijsstukken, meent de Commissie te mogen vaststellen, dat voor het beoogde doel, dat is voor het beveiligen van hout tegen Paalworm, onbruikbaar zijn bevonden:

1. De middelen door den Heer CLAASEN uitgedacht,— d.i.

de zwartachtige korst tot dekking van het hout, — en zijne metaalverf.

Het mengsel van russische talk, koolteer, hara, zwavel en fijn gestampt glas, uitgedacht door den Heer BRINKERINK.

Al de in het verslag opgegeven verfsoorten.

De parafine-verniss, bereid in de fabriek van de Heeren HAAGES en Co.

Het inbranden of het verkolen der oppervlakte van het hout.

Het inpersen van verschillende zouten in het hout, volgens de methode van BOUCHERIE, namelijk van *sulphas cupri*, *sulphas ferrosus* en *acetas plumbi*, geschied in de fabriek van de H.H. VAN DER ELST en SMIT, als ook in eene fabriek van BOUCHERIE te Parijs.

De Commissie vertrouwt, dat, omtrent al deze middelen ondervinding beslist heeft en dat zij, althans voor het voorgenomen doel van beveiliging van het hout tegen den Paalworm, ter zijde behooren gesteld te worden, zonder dat zij een ongunstig oordeel wil uitgesproken hebben over het nut, dat zij, voor houtbewaring tot de doeleinden mogen hebben.

Over de aanwending van *koolteer*, van *creosoot* en van *verf* velt zij geen zoo ongunstig oordeel. Haar verslag rekenschap van de omstandigheden, onder welke deze zeer verwante middelen zich, althans gedurende een vijftien jaren, proefhoudend voordeden. De Commissie beniet, of hunne werking standvastig zal wezen. Maar de onderlinge verwantschap en de gelijksoortigheid der resultaten van alle drie, schijnen haar te pleiten voor de waarschijnlijkheid, en vermoedelijk ook voor de doeltreffendheid van voortgezet onderzoek, dat welligt, op grond van reeds verkregen ondervinding, eenigzins gewijzigd zoude worden.

Het blijve der Regering overgelaten daaromtrent te beslissen en te bepalen door *wien, waar en hoe* dat onderzoek zal geschieden. De Commissie stelt derhalve voor, dat, onder begeleidend schrijven, deze uitkomsten harer proefnemingen in afschrift aan den Minister van Binnenlandsche Zaken worden medegedeeld, en dat tevens de Secretaris gemachtigd worde later tot Zijne Excellentie eene aanvraag te richten tot ontvangst van eene nader te bepalen som, gevorderd tot dekking der overblijvende kosten. Het is haar gebleken, dat de verstrekte *f* 2000 daartoe niet geheel voldoende zijn, maar dat zij intusschen de aanvraag nu beneden *f* 1000 zal kunnen ramen.

Het drukken dezer mededeeling, meent zij, behoort te worden uitgesteld, tot dat haar verslag in zijne volledigheid gereed zij. Het in haar gestelde vertrouwen geeft het regt van de Commissie te verwachten:

1. Eene beschrijving der levens- en der voedingswijze van den Paalworm.
2. Zijne anatomische beschrijving.
3. De resultaten der onderzoekingen omtrent het zoutgehalte van het water, waarin de Paalworm leeft.
4. Het historisch overzicht der verwoestingen, in vroeger' en later' tijd door den Paalworm aangerigt.

Voor een en ander liggen de bouwstoffen grootendeels gereed. Omtrent de levens- en voedingswijze van den Paalworm schonk de Heer KATER haar zijne schier dagelijks voortgezette waarnemingen, welke zij bijeenbrengt, aan die van anderen toetst en in de volgende vergadering hoopt aan te bieden. Eene ontleedkundige beschrijving van den Paalworm is haar door de Heeren VERLOREN en SASSE toegezegd. De Heer VON BAUMHAUER zal haar de uitkomsten van zijn onderzoek mededeelen, omtrent het zoutgehalte van het water, waarin de Paalworm leeft. De rapporteur der Commissie bereidt zich voor tot het opmaken van het historisch

igt, uit de bouwstoffen reeds der Akademie gezonden  
 elligt nog te verkrijgen. Zoodra dit alles gereed en  
 het oordeel der Vergadering onderworpen is, zal eerst  
 id daar zijn, om het omvangrijk, uit al deze onder-  
 en zamengesteld rapport der Commissie wereldkundig  
 aken.

aa eene korte beraadslaging, waaraan de H.H.  
 ROEDER VAN DER KOLK, VERLOREN, HARTING,  
 RM BUYSING en VON BAUMHAUER deelnemen, en  
 rin vooral ter sprake wordt gebracht de wijze,  
 rop de schors het hout meer of min heeft be-  
 gd, worden de voorgedragen conclusiën aange-  
 en en wordt derhalve met eenparige stemmen  
 oten, dat deze mededeeling in afschrift, onder  
 leidend schrijven, den Minister van Binnenland-  
 Zaken zal worden aangeboden; dat aan Zijne  
 ellentie eene nieuwe geldelijke toelage, tot verdere  
 ring der kosten, zal worden gevraagd; dat met  
 drukken en uitgeven dezer mededeelingen zal  
 den gewacht, tot dat de verdere onderdeelen van  
 verslag gereed zijn; en dat daarom ook een  
 dvoerig uittreksel dezer mededeeling in het Proces-  
 taal der vergadering zal worden opgenomen.

---

e Heer VAN GEUNS spreekt over *beenvorming*  
*verstelling der beenzelfstandigheid* en licht zijne  
 dragt toe door praeparaten en teekeningen.  
 ker gaat van de groote beteekenis der weefsel-  
 (*histiologie*) uit, en wijst in de eerste plaats op  
 algemeene beginselen waardoor de vorming van  
 weefsel van planten en dieren tot hetzelfde be-

ginsel herleid wordt; hij doet opmerken hoe na de grondvesting van de leer der celvorming die algemeene beginselen voor de dierlijke weefselleer ontwikkeld en vervormd zijn, en vermeldt hierbij hoe door HENLE en REICHERT een nieuw tijdperk werd voorbereid; hierna ontvouwde hij meer bepaald hoe door DONDERS en VIRCHOW eene gewigtige omkeering in de theorie der weefselleer gemaakt werd, terwijl laatstgenoemden den celwand, de celkern en celinhoud in hunnen invloed óp en beteekenis vóór de weefselvorming onderscheidden; waarna de Spreker op de tegenwoordige theorie van het bindweefsel meer bepaald de aandacht vestigde. Na eene verwijzing op de algemeene beginselen over de leer van het bindweefsel, en eene aanduiding van de strijdpunten die in onzen tijd de histiologen in zoo hooge mate verdeeld houden, vestigde de Spreker de aandacht op het beenweefsel, en de vraag omtrent de identiteit van been- bindweefselligchaampjes, en zette hij hierbij de gronden uiteen, die vóór de identiteit pleiten; van hier uitgaande deed hij opmerken hoe meer en meer de algemeenheid van den grondslag van verschillende weefsels in het bindweefsel en met name voor het beenweefsel wordt bevestigd. Om de naauwe verwantschap van beenweefsel, kraakbeen weefsel, vezelig weefsel en bindweefsel aan te toonen, wees hij op het onderzoek der Enchondromata en vooral van de specimina die, door Carmijn geïmbibeerd waren. Terwijl men hier die verschillende vormen van weefsel naast elkander aantreft en in elkander ziet overgaan, vergeleek hij daarbij hetgeen het onderzoek van beenvorming bij fracturen vooral in proeven op dieren kan leeren.

brengt daarmede in verband de beenvorming bij vrucht: daaruit ontwikkelt hij, hoe zelfs daar waar kraakbeenvorming de beenvorming vooraf gaat, overgang door middel van bindweefselvorming als heeft. Door dit beginsel wordt naar zijne meening menig strijdpunt in de leer der beenvorming opgelost. Hij treedt nu in eene nadere beschouwing van de callusvorming, die hem tot het resultaat heeft; dat de vereeniging van de beenbreuken door middel van spongieus beenweefsel plaats heeft, zoodat hier de schors-laag van het been in een spongieus weefsel ziet overgaan, evenals dit bij het normale been aan de zijde der mergholten plaats heeft. Door die vorming van spongieus beenweefsel met mergholten wordt het compacte beenweefsel voorbered. Deze opmerkingen geven hem aanleiding om den invloed van het periosteum op de beenvorming opmerkzaam te maken. Het is niet enkel het periosteum, maar ook het beenweefsel zelf, namelijk spongieuse weefsel, waarvan de ontwikkeling van het normale beenweefsel kan uitgaan; nog verder hebben de laatste ontdekkingen van OLLIER geleerd, dat ook andere weefsels zoo als het vezelig weefsel der ligamenten den grondslag van nieuwe beenvorming kunnen uitmaken. Hij vermeldt hierbij in eenige onderzochten de proeven van OLLIER met overplanting van periosteum en beenstukken, proeven van den Spreker herhaald en bevestigd. Terwijl hij daarenboven de overplanting van kraakbeen in onderhuidsche bindweefsel met goed gevolg verricht, wijst hij op deze proefneming als vooral belangrijk om de teruggaande vormverandering van

het kraakbeenweefsel in vezelig weefsel na te gaan. Hij vertoont verscheidene praeparaten van beenvorming bij overplanting van periosteum, en van beenstukken bij konijnen, alsmede van beenkernen in spieren en omringende weefsels bij beenbreuken van den mensch, wijders van beenkernen in de huid enz. Op het histiologisch onderzoek van deze voorwerpen, alsmede op dat der callusvorming, stelt hij zich voor de aandacht der Akademie in eene volgende vergadering te vestigen.

De Voorzitter noodigt den Heer VAN GEUNS daartoe uit, en verklaart, in naam der vergadering, dat deze zich daartoe ten zeerste aanbevolen houdt.

---

De Heer BUYS BALLOT spreekt *over den ring om de zon door de astronomie vermoed en door de meteorologie nader aangewezen*, licht zijne voordragt toe door afbeelding op het bord, en biedt daarover eene verhandeling aan voor de *Verslagen en Mededeelingen*, welke in handen wordt gesteld van de Commissie van redactie.

---

De Heer STABING draagt het volgende voor *over de voormalige vereeniging van den Boven-Rhijn met de Boven-Maas*, en licht het voorgedragene toe door medegebragte kaarten.

Ik ben dezen zomer in de gelegenheid geweest om eene waarneming te verrigten, die, geloof ik, merkwaardig is, omdat ze een nieuw licht verspreidt over onze alluviale en diluviale gronden.

Het is namelijk eene bekende zaak, dat de rivieren, die



waarts stroomende, het noord-duitsche diluvium door-  
 en, alle voormaals eenen meer westwaarts gerigten loop  
 hebben; dat de Weichsel zich in de Oder, de Oder  
 de Elbe, de Elbe zelfs zich in de Wezer heeft uitgestort.  
 om kwam het mij der moeite waard voor, om te onder-  
 en of dit zelfde welligt ook bij den Rhijn waar te ne-  
 ware; of die zich voormaals ook in de Maas had  
 stort, op de hoogte van Goch en Gennep, door de  
 en, welke de Spanjaarden en de Franschen gebruikt  
 en voor het trekken van de Fossa Eugenia en de  
 der vaart.

at de waterpassingen voor het aanleggen deze vaarten  
 en, blijkt het, dat buitengewoon hoog water te Neuss  
 6 el + A. P.) anderhalf el hooger staat dan het water  
 e Niers te Veerssen (38,41 + A. P.) en dat er dus rhijn-  
 door het Niersbedde in de Maas kan loopen, zijnde de  
 te Gelder 25,41 el. De Landwehrbach schijnt ten hoog-  
 p 30 el te liggen. Buitengewoon hoog water te Meurs  
 tot 31 el klimmen; en alzoo kan ook deze vallei rhijn-  
 naar de Niers en de Maas brengen. — Daarenboven  
 en voor de meening, dat hier een oud rivierbed aan-  
 is, ook de uitgestrekte kleilanden die om Goch,  
 er, Crefeld enz. liggen.

heb beproefd om mij op de plaats zelve ten dien-  
 en te overtuigen, en de meening bevestigd gevonden,  
 in eenen geheel anderen zin dan ik mij aanvankelijk  
 voorgesteld.

tegenwoordige Rhijn kan, bij buitengewoon hoogen  
 , wel water door de Niers en de Landwehrbach in  
 Maas brengen, maar uit dit water kunnen de bedoelde  
 nden niet bezonken zijn; want deze liggen zeer veel,  
 minste vijf el hooger dan de bedden en de oeverlanden,  
 e stroomdalen dezer beiden riviértjes. Deze hooglig-  
 e, vlakke kleilanden kunnen dus niet uit de tegenwoor-

dige rhijnwateren bezonken zijn, maar moeten door eenen vroegeren stroom aangevoerd zijn, die, van den Rhijn naar de Maas, tuschen de diluviale grindheuvels, geloopt heeft.

De beide riviertjes hebben zich stroomdalen nitgespoeld in deze hooge kleilanden, en



hebben dit gedurende een zeer lang tijdsverloop gedaan, met menigvuldige veranderingen in haren loop, zoo als reeds uit een oppervlakkig beschouwen van de kaart blijkt.

Deze kleilanden bestaan uit eene, 1 tot 3 el dikke laag klei, min of meer met grind vermengd, die op wit, rhijngrind rust. Het grind is grover onstreeks Crefeld dan bij Goch. Deze gronden komen dus in samenstelling overeen met de oeverlanden van den tegenwoordigen Rhijn; maar ze onderscheiden zich van deze:

door hunne hoogere ligging, die de hoogste der tegenwoordige Rhijn-vloeden niet bereiken kunnen. Bij Crefeld, op den weg naar Uerdingen, is de grens tuschen beide gronden zeer in het oog vallend; meer benedenwaarts heb ik die nog niet kunnen opsporen, dan alleen beneden Xanten;

doordien ze veel vlakker liggen, en dus in stiller wateren bezonken zijn; met afspoeling, gedeeltelijk, van de aangrenzende diluviaal-heuvels. De kleiachtige zandgronden tuschen Boxmeer en Wanroy kunnen welligt ook hiertoe behooren; doch deze bevatten geene onderlaag met grind:

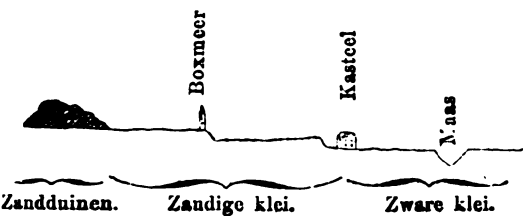
doordien ze geene rivierduinen bevatten, zoo als die van Uerdingen en andere, een tweede teeken dat zij in minder sterk stroomend water bezonken zijn. De duinen, waar door ze bewesten Goch bedekt zijn, behooren tot de alluviën van de Maas;

doordien ze geene overblijfselen van rivierbedden vertoo-

zoo als de oeverlanden van den tegenwoordigen Rijn, heu Crefeld en Uerdingen, en elders. Misschien eeh-  
unnen de broeken van Nieuwkerk en Aldekerk oorspron-  
k zulk een rivierbedde geweest zijn.

an de tegenwoordige bezinkingen van de Niers en de  
wehrbach zijn deze kleilanden niet alleen onderscheiden  
hare hoogere ligging, maar ook door de samenstelling;  
gene bevatten geen grind, alleen zand met eene dunne  
zandige klei bedekt, terwijl ze dikwijls veenen insluiten.  
an het meer zuidelijk liggend Löss zijn ze onderscheiden:  
ordien ze niet op de diluviaal-heuvelen liggen, zoo  
ij het Löss altijd plaats vindt;

ordien de klei grindig is, en het Löss de hoogst merk-  
lige eigenschap bezit van nimmer kiezels te bevatten.  
t de samenstelling en de ligging blijkt het nu duidelijk,  
eze kleilanden behooren tot de zoogenoemde Oever-  
n, de terrassen waarover MITCHCOCK gesproken heeft  
ijn schoone werk over *Surface Geology*, dat door de  
sonian Institution uitgegeven is. Wij hebben zulke  
anken ook langs onze rivieren; zooals bij Boxmeer,  
behalve de tegenwoordige Oeverlanden, die uit zware klei  
n, nog twee oudere meer zandige, te herkennen zijn;



k bij Brummen zijn zulke voormalige  
aanwezig:



Dat de kleigronden van Goch, Gelder, Crefeld en omstreken zulke oeverbanken zijn, blijkt ook uit het tijdvak waarin ze ontstaan zijn. Ze zijn namelijk diluviaal, want ze bevatten de beenderen van *Elephas primigenius*, *Bos primigenius*, *Ursus spelaeus* en andere dieren uit het diluviale tijdvak, dikwijls als geheele geraamten, althans met de beenderen van zeer verschillende lichaamsdeelen bijeenliggende; zoodat zij niet uit oudere lagen zijn weggespoeld. Ze zijn jonger dan de grindheuvels, aan wier voet zij zich uitstrekken; want ze bedekken dezen voet gedeeltelijk. Ze zijn dus de overgangsvorming van deze diluviale grindheuvels tot het hedendaagsche alluvium der rivieren, en alzoo gelijktijdig ontstaan met die zandgronden van Nederland, welke ik het Zanddiluvium genoemd heb, en die DUMONT, in België onderscheiden heeft onder den naam van *Sable campiniën*.

Het zanddiluvium in Nederland en België bestaat genoegzaam alleen uit zand; maar hier is 't integendeel klei, die op een grindlaag rust.

Dit zanddiluvium is nog niet opgemerkt door de Duitschers, onder anderen ook niet door Prof. HUNAEUS te Hannover, welke zich bezig houdt met het vervaardigen der geologische kaart van het diluvium en alluvium van Hannover. In 1858 meende deze geleerde dat het in Hannover niet bestond; maar het ligt daar wel degelijk, en is zeer duidelijk te herkennen langs de oevers van de Eems: van Aurich af aan tot Bentheim toe.

Het is niet onwaarschijnlijk dat de voormalige, westelijk gerigte stroomdalen van de Weichsel, de Oder, en de Elbe ook tot dienzelfden tijd van het zanddiluvium behooren; en dat 't geene hedendaagsche, alluviale, maar diluviale stroomen geweest zijn, welke daar geloopt hebben.

Naar mijn inzien is het aldus duidelijk, dat de wateren van het Rhijndal zich voormaals hebben vereenigd met die van het Maasdal, ten zuiden van de Cleefsche en Nijmegen-

hoogten; dat uit die wateren de hooge, vlak liggende  
anden met grindlagen in den ondergrond, bezonken  
welke omstreeks Goch, Gelder en Crefeld liggen; maar  
dit geschied is vóór de alluviale, hedendaagsche of  
rische tijden, en in het diluviale tijdvak, geheel op  
einde daarvan, evenwel, nadat onze diluviale grindheu-  
reeds gevormd waren.

---

niemand heeft iets verder voor te dragen en de  
gadering wordt gesloten.

---

IETS OVER

## EEN RING OM DE Z

DOOR DE

ASTRONOMIE VERMOED EN DOOR DE MI

NADER AANGEWEZEN.

DOOR

C. H. D. BUYS HALLOT

Wij zijn reeds gewoon aan de verrassende besluiten der sterrekunde en om die door de bevestigd te zien.

Wat door haar aangegeven wordt, kan ni worden; en zoo eenige stelling, door een' ander tenschap vermoed, nog zoo veel twijfeling lie tot waarneming en toetsing opwekte, zoo zal stelling, als ook de sterrekunde haar oppert, langstelling kunnen rekenen, en binnen korten tijd aan een naauwkeurig onderzoek worden. Het is omtrent zoodanig eene, dat ik schouwingen wenschte te treden.

LIEVERRIER heeft reeds eene planeet meer stelsel bekend gemaakt, en wel eene, die n baan de bekende planeten omvatte; nu meer hebben, tot eene andere te besluiten, wier bekende omvat wordt. *Compt. Rend.*, 12 Se

X, 379 en 383. Mogt de eerste denzelfden nacht, op men haar ging zoeken, worden gevonden, deze zal lang verborgen blijven, althans in alle hare bijzonderheden; want de waarschijnlijkheid is er voor, dat zij in de vorm van een' ring is, verspreide stofdeelen, grooter dan de kleinere massen, die in eene baan van zekere breedte binden den loopkring van *Mercurius* gelegen is; hier wat digter, daar wat ijler, maar nergens zoo digt, dat het uit in dieper stukken dat van de zon genoeg nabij kan komen, om over dag zichtbaar te zijn. Gelukken de middelen, die men zal aanwenden om deze lichamen te ontdekken en waar te nemen, zoo is de astronomie zich zelve genoeg om de plaats van den ring geheel bekend te maken en alle elementen te bepalen. Mislukken zij, zoo kan de astronomie wellicht meer leveren dan zij nu reeds gedaan heeft, althans in de eerste eeuw.

De storing op de apsidenlijn van *Mercurius*, waarop LEVERIER tot het aannemen der planeet besloot, hangt van de groottheden af, die niet te scheiden zijn, te weten van de afstand van de as des rings en van zijne massa. Verder kan zij wel de ligging van de knoopen bepalen; wel is de grootte eenigzins afhankelijk van den hoek, welken de knoopen met de apsidenlijn van *Mercurius* maakt, dus zou de wijziging der eerste er uit af te leiden zijn, maar eerst na een langen tijd, omdat die hoek zoo uiterst langzaam verandert. Ook omtrent de verdeeling van de massa in den ring kan de astronomie in dat geval niets zeggen, omdat hier weder slechts de wijziging geldt van de storing, die voortvloeit uit de geringe ongelijkmatigheid in die reeds zoo kleine verandering van  $0''.1$  in het *Mercurius*-jaar. Eindelijk is de onzekerheid en de ligging van het perihelium van dien ring afhankelijk van eenigen invloed, maar weder niet praktisch aanwijsbaar.

Theoretisch is het waar en het is eene der schoonste

waarheden, dat elke beweging zich in elke andere beweging elke periode zich in elk hemelligchaam afspiegelt, elke meteorsteen, die op de aarde neêrploft, wordt door Jupiter wachters gevoeld en het wreede kanon van Solferino *Mars* opspringen en het heelal beven; maar die geringe korstondige wijziging, die storing der storing is te gering om van andere te worden onderscheiden, zoo lang de menschenlijke wetenschap onvolkomen is. Van al wat geschiedt zoowel in de stoffelijke als in de zedelijke en verstandelijke wereld, blijft een spoor en uit die sporen is dat gebod weder herkenbaar, maar alleen voor het Goddelijke verstaanbaar.

Praktisch dus zal de astronomie welligt niet meer leeren dan zij reeds gedaan heeft omtrent den tijd, ook wanneer het zich bevestigt dat hij als zoodanig staat.

Daarom wil zij het ook zeker niet versmaden, als andere tak van wetenschap, de meteorologie of, wil men liever, de natuurkunde haar de hand biedt; het zijn die geringe aanwijzigingen, welke ik de eer heb heden aan de Akademie voor te leggen. —

Het is bekend dat ik sedert eenige jaren heb nagegaan en steeds bevestigd gevonden, dat in de temperatuur van onze aarde eene periode bestaat van 27,682 dag. Kort geleden heb ik dat de zonneomwentelings periode gevonden, maar reeds van den aanvang af gezegd, dat dit slechts een halfheidshalve was, want dat deze periode zich niet schijnt te verdragen met den duur der zonneomwenteling zoo als die uit de zonnevlekken gevonden is. Reeds dadelijk vernam ik een' ring, waarvan ik de middellijn liever de halve bepaalde op 19,3 zonne-middellijnen (misschien door synodischen in plaats van siderischen in de rekening nemen), ik weet niet door welke vergissing. De juistheid geeft in de gebruikelijke maat 0,1705 deelen van de halve groote as der aarde.



en bewijze strekken de volgende plaatsen. POGGENDORF, *Philosoph. Magaz.*, LXVIII, pag. 212.

Entweder hängt die Periode nicht von der Sonne ab, oder die Sonnenflecke ziehen gegen Westen (gleichsam durch einen Luftstrom); oder die Wärmewirkung der Sonne, wenigstens die überschüssige, liegt in einem Ringe, der sich von der Sonne sich um ihren Schwerpunkt in etwas längerer Zeit als die Sonne dreht.

Einige Andeutungen bei Sonnenfinsternissen (denn sonst ist solch ein schmaler Ring nicht nachweisbar, es sei denn durch künstliche Finsternisse, die allerdings leicht darzustellen wären), machen letzteres nicht unwahrscheinlich; doch erhält das Daseyn eines Ringes, der bei keinem Himmelskörper so leicht sich bilden könnte wie bei der Sonne, einige Stütze durch die Analogie mit dem *Saturn* und dem *Zodiakallicht*.

Vielleicht geben diese Hypothesen Anlass, die Oberfläche der Sonne noch mehr zu beobachten".

En nog uitvoeriger, in mijn werk *Changements périodiques de température*. Utrecht KEMINCK ET FILS 1847. §. 34.

*Hypothèse fondée sur les communications précédentes.*

Après avoir vu que la première partie des découvertes récentes (les observations des taches solaires) n'est en rapport avec la période de 27,68 jours qu'en apparence et non en réalité, nous allons tâcher de la mettre en rapport avec la seconde. Les points lumineux vus pendant les éclipses de soleil, et que l'on peut découvrir par des observations expresses, selon le témoignage de M. VALZ \*), sont

Au lieu précité, VALZ fait en même temps mention des observations de DELISLE, cadet. *Mem. de l'Acad. de Paris.*, 1715. p. 146 et 166, de LA HIRE, p. 161 et 163, et de MARALDI, 1733 p. 111, par l'interposition sur le disque solaire de cylindres et de sphères. Dans ce cas VALZ vit l'auréole plus distincte que dans une éclipse naturelle, lorsqu'il réduisait à un millimètre de rayon, au moyen d'un trou

„ présentés par ARAGO, comme des nuages qui peut-être t  
 „ tent dans une troisième enveloppe du soleil. Certes l'opin  
 „ que ces points sont des montagnes qui se trouvent dan  
 „ soleil ou dans la lune n'est pas soutenable. Si c'éta  
 „ des montagnes lunaires, elles devraient avoir une hau  
 „ de 10 à 50 myriamètres, élévation infiniment supérie  
 „ aux plus hautes montagnes de ce satellite, dont on  
 „ avec certitude qu'aucune n'excède 7,700 mètres. En s  
 „ posant des montagnes solaires, il faudrait leur attrib  
 „ une élévation de 5000 à 58000 myriamètres au-dessus  
 „ la surface de la photosphère. Ci se sont des nuages,  
 „ doivent encore avoir une étendue de 12 à 15,000 m  
 „ amètres. Cette opinion trouve un appui dans l'express  
 „ de RIGERUS VASSENIUS, savoir : que les points lumineux n  
 „ pas été vus contre le bord, mais près du bord de la lune  
 „ dans ce cas ce ne sont pas des montagnes. Voici l'hypoth  
 „ que je hasarde : je pense qu'au lieu d'une troisième en  
 „ loppe, il faut admettre l'existence d'un anneau qui ent  
 „ le soleil à peu près dans le plan de l'écliptique, de  
 „ même manière que l'anneau de *Saturne* entoure sa plan  
 „ Le temps de la révolution d'un tel anneau dépend  
 „ quement, d'après la loi de KEPLER, de son demi grand  
 „ et, si l'anneau est circulaire, ce temps dépend de  
 „ distance de ses molécules du centre du soleil. Nous p  
 „ vons donc toujours nous représenter un tel anneau, con  
 „ affecté d'un mouvement analogue à celui de notre g  
 „ dans son orbite. L'hypothèse que je propose, n'est nu  
 „ ment aussi arbitraire, ni aussi frivole qu'elle pourrai  
 „ paraître ; car déjà on a admis l'existence de plusieurs anne  
 „ sans toutefois se représenter la chose aussi clairement

---

d'épingle percé dans une carte, l'ouverture par laquelle il regar  
 le soleil, l'auréole se montrait comme durant l'éclipse. Il ne fai  
 mention des points lumineux, et attribue le tout à la diffraction  
 beaucoup d'égards, et surtout après les conjectures que je comm  
 querai, il sera important de répéter souvent de pareilles observat

« Pour expliquer la lumière zodiacale, on a souvent imaginé un anneau \*), qui, non encore condensé, entoure le soleil à une grande distance. Dans les §§ 8 et 9 nous avons parlé en détail de l'hypothèse d'ERMAN, qui attribue les astéroïdes à la rencontre d'un anneau solaire, et je ne vois aucune raison de rejeter cette hypothèse comme invraisemblable, pourvu qu'on ne nous force pas d'avouer que les observations thermométriques en ont prouvé l'existence, ce qui peut être attribué au peu de fréquence du retour d'un tel anneau dans la même position. D'ailleurs ce retour, qui a lieu à la même époque de l'année, s'oppose à la répétition de cette période d'avec la période annuelle. Dans les anneaux, il y aurait donc déjà un commencement d'agglomérats, qui n'ont qu'à s'accumuler lentement, pour former une ou plusieurs planètes. Les petites planètes que l'on a regardées comme des fragments d'une plus grande planète qu'une action violente avait fait éclater, ne devront pas plutôt leur existence à un anneau, qui, au lieu de se condenser en un seul noyau, en a formé cinq, et peut-être davantage, car qui sait si *Astrée* sera la dernière? Il conviendrait que cette opinion rencontre pour le présent une difficulté dans la grande différence de l'inclinaison de leurs orbites. Eh! bien, *utimur concessio*, et nous augmentons le nombre des anneaux, dont le plus rapproché du soleil s'observe durant les éclipses de soleil artificielles ou naturelles; ceux qui sont un peu plus éloignés affectent le thermomètre. L'anneau qui peut avoir produit les phénomènes observés dans l'éclipse de soleil, que BABINET regarde comme une planète en voie de formation, et à laquelle il donne le nom de *Vulcain* †), ne peut nous être d'aucune utilité, car

Voyez l'opinion de BIOT communiquée par ARGELANDER, SCHUMACHER, *Astron. Jahrb.*, 1844, p. 160.

BABINET, *Compt. Rend.*, XXII, 281, POGG., *Ann.*, LXVIII, 214, sqq. et remarquable ce que je fais observer ici, que vers le même temps

sa révolution est trop courte pour notre but. Conséque-  
 ment nous devons en admettre d'autres ; un pour la période  
 de 27,68 jours pour laquelle j'ai déjà admis précé-  
 ment cette hypothèse ; comme je le supposais pour ce-  
 de 27.56 \*). Ces deux anneaux auront pour demi gran-  
 axes 16,56 et 19,33 diamètres du soleil, (deze cijfers z

BABINET fut conduit, par la lecture de la notice d'ARAGO, à la même hypothèse. Je renvoie le lecteur à la description assez développée à l. c. parce que cela m'autorise à être moins long. Cette hypothèse prête un nouvel appui à la mienne, puisque par la durée des variations de la température, je fus encore conduit à une cause généralement agissante, comme le soleil, que j'ai nommée brièvement la rotation du soleil au lieu de la rotation de l'anneau du soleil (voyez p. 47 sqq.) mais non nécessairement en connexion immédiate avec le soleil. On conçoit que les déviations dans les mesures des deux diamètres rectangulaires du soleil, peuvent trouver une meilleure explication dans cet anneau que celles que les géologues ont souvent imaginées par ex. M. KLODEN. Car, la projection de cet anneau sur ce corps du soleil, se présentera à nous sous un aspect dépendant de notre position relativement à son plan, et quand même nous ne le distinguons pas, il peut rendre plus clair, tantôt l'un des diamètres, tantôt l'autre.

\*) Plutôt que d'admettre le résultat de la page 78 comme résultat de l'action de la période anomalistique, plutôt que d'attribuer ces anomalies au hasard, qui n'existe pas, je cherche la cause dans l'action d'un anneau dont les molécules circulent en 27,56 environ, quoique les observations ne m'y autorisent pas assez. Que la lune produise une augmentation de chaleur dans sa son apogée plus grande qu'à son périhélie, cela est impossible, donc il doit y avoir une action périodique si peu différente de 27,5546 qu'en 56 années la différence ne s'est pas accrue jusqu'à une révolution entière, V. § 12. Cela est nécessaire, donc cela est prouvé. J'ai computed les années 1729—1742, encore les années 1759—1768 pour voir si le maximum se déplaçait plus à gauche dans le premier groupe que dans le second, et plus dans tous les deux que dans les premiers. Alors l'existence de l'anneau aurait été démontrée, car il aurait accusé une période un peu plus longue. Mais les observations ne m'ont pas fait voir ceci. Encore j'ai soustrait des sommes de chacun des cinq groupes les valeurs, de l'action que je crus pouvoir attribuer à la période anomalistique, afin que ma période prétendue pût se montrer plus clairement. Après cette soustraction le maximum de chacun des groupes est assez près de la même colonne verticale, et cela pourrait bien que des disquisitions ultérieures confirmassent cette période pour laquelle, je le répète, je n'ai pas de fondement suffisant dans les observations. En tous cas il est impérieusement nécessaire que l'on consulte d'autres observations à l'égard de la période anomalistique.

outief, zoo als men door de rekening spoedig vindt; het moet zijn : de 0,1705 et 0,17 du demi grand axe de l'orbite terrestre) et, de même que l'anneau, de *Saturne* se compose de plusieurs sections \*), qui circulent indépendamment les unes des autres, on peut considérer les deux que je propose comme unique dans son origine, mais dans lequel il s'est formé une séparation. Les deux anneaux, résultant de cette division, ont commencé dès lors à circuler avec des vitesses un peu différentes, en rapport avec la distance moyenne de leurs molécules au centre commun d'attraction. L'épaisseur de ces anneaux, perpendiculaire à leur plan, ne peut s'apprécier; leur étendue dans le plan ne paraît pas appréciable non plus. Si un tel anneau est elliptique, il doit nous envoyer plus de chaleur, quand nous sommes plus près de la partie la plus éloignée du soleil, ce qui toutefois ne produirait qu'une variation annuelle. Nous devons donc chercher dans l'anneau lui même la cause de la variation de température, et supposer que la masse n'est pas également dispersée dans l'anneau ce qui n'a pas besoin de démonstration. De plus nous supposons qu'une partie de l'anneau émet plus de chaleur que la partie opposée, qui émet le moins de chaleur, propriété attribuée jusqu'ici au soleil, et que nous avons démontrée, si le soleil est effectivement la source des variations de la chaleur. Si nous nous refusons à regarder l'anneau comme masse échauffante, nous pouvons nous le représenter comme absorbant la chaleur; c'est à-dire, comme retenant la chaleur du soleil, qui le traverse †). Dans ce cas l'anneau doit avoir le plus de densité, dans la partie qui, étant tourné vers nous, laisse passer le moins de chaleur. Quoiqu'il en soit, nous offrons ces conjectures à l'investigation des observateurs.

Pour le présent on n'accorde que deux anneaux à *Saturne*. Voyez SELL, *Astron. Nachr.*, XXIII, N°. 589.

\*) Une circonstance favorable à cette opinion, c'est que la lumière des nuages est polarisée. ARAGO, l. c. 401.

„ Au premier abord, il paraît se présenter une objection  
 „ spécialement à l'égard du premier anneau, en ce que  
 „ points lumineux n'ont pas été assez généralement observés  
 „ dans des positions diamétralement opposées, et que même  
 „ on en a vu plusieurs au même côté du soleil. Mais  
 „ a plusieurs anneaux, qui ne sont pas nécessairement dans  
 „ même plan, et puis le phénomène s'est offert inopinément  
 „ aux yeux des astronomes qui, frappés, enchantés du magnifique  
 „ nifique spectacle de l'auréole lumineuse, peuvent aisément  
 „ avoir négligé quelques circonstances.”

Echter moet nog opgemerkt worden wat ik schreef, tusschen mij uit een onvolkomen bericht scheen te blijken, dat de zonnewegvlekken werkelijk langeren duur hadden. POGG., LXXXV, 528 en LXXXVII, 550: „ als noch die astronomische Stimmung von LAUGIER gültig war, die sich nicht mit meiner Meinung vertragen, neigte ich mehr dahin einen Ring zwischen den Asteroiden anzunehmen ..... nun aber stehe ich nunmehr an auf den dunklen Sonnenkörper eine Gegend anzunehmen, welche besonders Störungen in der Photosphäre hervorruft.” \*)

\*) Dus nog steeds indien zij geldig is en de lateren niet gelukkig, waarbij men oplette, dat mijn besluit blijft, nu het oorspronkelijke stuk van BÖHM blijkt een siderischen omloopstijd van 25 dagen te geven, en niet, zoo als uit de *Sitzungsber.* scheen, 25,52, ter mijner kennis was gekomen van 25,8 of 25 dagen 14 uren; scheen mijne bepaling tusschen twee astronomische bepalingen te liggen, hetgeen meer voor de mijne scheen te pleiten dan voor de laatste.

Maar wijken de astronomische bepalingen alle naar dezelfde af, zoo blijft mijn besluit, zelfs al verschilden de perioden der zonnewegvlekken, slechts 0,1 van een dag met de mijne. Ik nam toch stellig aan, dat passaatwinden op de zon niet wel mogten aangenomen worden zonder bewijs, en de waarnemingen hebben tot nu toe wel vele bewegingen getoond volgens SCHMIDT, SECCHI, CARRINGTON, spiraalvormige bewegingen, maar geene gemeenschappelijke bewegingen anders in andere zonen van de zon. BÖHM zegt zelfs, *Beob. von Sonnenflecken* in dl. III der *Denkschriften der Kais. Acad. der Wissenschaften*, „ dass kein einziger der genannten Sonnenflecken für die Zeit der Beobachtung verfolgt wurden, zur Annahme einer eigenen Bewegung berechtigt.”

Al heeft dan de Meteorologie zich geen genoegzaam geaangematigd, om een' ring aan te nemen, waar overstemming scheen aan den dag te komen tusschen de periodiciteit der zonnevlekken met 27.682 dag, toch is zij standig op dezelfde hypothese gekomen, van een of twee ringen om de zon loopende. Zoodanig een' tweeden ring nam minder stellig aan (zie de noot), maar toch ook nu nog rijnt mij de maan in hare anomalisische periode geene gezame oorzaak te zijn van eene merkbare afwisseling van temperatuur van 27.56 dag, indien ook die zich bevestigt. In zekeren zin heeft zelfs de Meteorologie meer geleverd de astronomie, want zij bepaalt zeer scherp de halve van de middelste lijn van den ring. Daaruit weten wij te gelijk ook, dat het geheel der ringen weinig meer sa moet hebben dan *Mercurius*.

Ook kan zij bovendien iets leeren over de verdeeling van stof in den ring; want het is juist op de ongelijkmatige deeling van de stof in den ring dat de periodische werking beruist.

Voorts doet zij vermoeden dat de ring elliptisch is; en rijgt is het mogelijk dat zij iets over de ligging der openlijn zegt.

Deze beide laatste omstandigheden zouden door voortgezet onderzoek nader moeten worden aangewezen, want wij moeten niet vergeten, dat zij nu nog door de vele onregeligheden van de weêrsgesteldheid minder zeker te achten is. De beide zullen wij iets in het midden brengen, als wij eerst de werking van zoodanigen ring nog eens beschouwd hebben. Het is weinig bij te voegen bij hetgeen wij in de *Changes périodiques* daarvan zeiden; nog minder te veranderen. De doorsneden van den ring loodregt op zijn vlak moeten ongelijk van inhoud zijn, zoowel wat de digtheid als wat area betreft; dat is ten minste een van beiden voor de verandering noodzakelijk en juist daarop berust de hypothese.



Is de helling zeer gering op de ecliptica, zoodat zij alt van de aarde op de zon gezien wordt, zoo zal zij door absorptie werken. Als de dichtere deelen naar de aarde gekant zijn, zal het kouder zijn. In dat geval heeft men de me kans door photographiën haar te onderkennen. Is de helling daarentegen ongeveer van  $5^{\circ}$  à  $7'$ , met die van den zonaequator en van de *Mercurius*-baan overeenkomende (en laatste houden wij niet alleen uit analogie, maar ook in verdeling der warmtewerking door de verschillende maten den voor waarschijnlijker), dan zullen hare deelen door straling werken en dus de dichtste de meeste warmte geven bij denzelfden afstand en bij even gunstige stelling.

Hun afstand variëert van  $R + r$  tot  $R - r$ , als de voerstraal der aarde,  $r$  die van het warmste punt is, 24 tot 17 millioenen mijlen, dus als 3 tot 2 in de uiterste grenzen, waarbij echter niet op de ellipticiteit van de ring zelve kon gelet worden, die nog eene jaarlijksche variatie zal geven.

Ten opzichte van den afstand is de stelling het gunstige als de warmste deelen ongeveer dezelfde lengte hebben aan de aarde, het ongunstigst, als zij  $180'$  in lengte verschillen.

Noemen wij  $\varphi$  den hoek tusschen de voerstralen van de warmste deelen en van de aarde zoo is algemeen

$$\text{de afstand} = \sqrt{R^2 + r^2 - 2 r R. \cos. \varphi}.$$

Maar dezelfde deelen keeren niet altijd hunne warmte zijde juist ook naar de aarde en zullen dus niet altijd dezelfde werking A uitoefenen.

Nu is het verschil in werking van de warmste deelen, mate zij in twee tegenovergestelde punten van hunne ring zijn, als zij alzoo de hoeken  $\varphi$  en  $\varphi'$  vormen

$$\frac{A}{R^2 + r^2 - 2 r R. \cos. \varphi} - \frac{A'}{R^2 + r^2 - 2 r R. \cos. \varphi'}$$



Ware  $\varphi' = 180' - \varphi$  zoo zoude die werking zijn:

$$\frac{(A - A')(R^2 + r^2 + 2 r R. \cos. \varphi)}{(R^2 + r^2)^2 - 4 r R. \cos.^2 \varphi}$$

Maar  $\varphi'$  verschilt van  $180 - \varphi$ , omdat de ligging der openlijn niet altijd symmetrisch met  $\lambda$  en  $\lambda'$  (de lengte het tweede punt) is, en omdat  $\lambda'$  niet juist  $180 + \lambda$  maar eigenlijk

$$\lambda' = (180' + \lambda + \frac{13.84}{365.24} 2 \pi) = (\lambda + 194^0)$$

naastebij.

In het eenvoudigste geval, als de warmste deelen en de dezelfde lengte  $\lambda$  hebben, kan  $\varphi$  ook het eenvoudigst edrukt worden.

ormt het vlak van den ring een hoek  $i$  met dat der tica en liggen de knopen in de lengte  $\omega$ , dan is de der voerstralen  $\mu$ , welken wij voor dat geval  $\mu$  zullen neu, gegeven door

$$tg \mu = tg i. \sin. (\omega - \lambda).$$

ons geval zal deze ontwikkeling van geringe toepas-  
wezen, omdat  $i$  wel niet groot zal zijn. Is  $i = 0$ , zoo  
ij geheel overbodig, maar ware  $i$  daarentegen bij  $90^\circ$ ,  
zou uit deze formule even als uit de beschouwing blij-  
dat de werking nul zou wezen in de maanden, waarin  
oerstraal der aarde loodregt op de knopenlijn is.

is nog een andere reden, waarom de helling van den  
wijziging in zijne werking te weeg brengt. Gedurende  
tijd toch, dat juist het dichtste gedeelte zich op de zon  
ont, werkt het eer verzwakkend dan versterkend, daar  
on zelve toch wel sterker werking zal hebben, en deze  
oor wordt belemmerd, aangezien de ring niet als gaz  
cht wordt. Het is dan de vraag, in hoeverre dit daar-  
gecompenseerd wordt, dat dan ook tegelijk het ijste

gedeelte geheel achter de zon verborgen is en niet tege-  
werken kan. Na eene halve omwenteling wordt dan o  
het warmste gedeelte geheel onttrokken en de ring wer  
dan wel minder verzwakkend, maar toch verzwakkend,  
het verschil en werking bij de twee standen is altijd mi  
der dan wanneer de ring geheel vrij van de zon gezien wor

Is de helling nu nul, dan wordt de ring altijd op

zon gezien, de werking is dan  $\frac{A}{(R - r)^2} - \frac{A'}{(R + r)^2}$   
hoe grooter zij is des te korter tijd achtereen, en daar  
ring toch niet wel onder grooteren hoek dan van een  
minuten uit de zon gezien zal worden, zoo opent zich  
ring spoedig voor ons, en de geringe belemmering du  
niet lang.

Indien algemeener de projectie van den voerstraal  
het warmste punt, niet meer met den voerstraal der as  
te zamen valt, maar eene lengte  $\lambda \pm \psi$  heeft, zoo moe  
wij in de formule A en A' niet gelijk, A niet constant  
durende de omwenteling stellen, omdat het verlichte gede  
onder gunstiger hoek gezien wordt, als de hoek der v  
stralen stomp is, en ook is dan  $\text{Cos. } \varphi$  niet zoo eenvou

maar  $= \text{Cos. } \psi \text{ Cos. } \mu$  en  $\text{tg } \mu = \text{tg } i \text{ Sin. } (\omega - \lambda \pm \psi)$

Stellen wij de middelbare hoeveelheid warmte, die het warm  
gedeelte uitstraalt, gelijk  $a$ , zoo is ongeveer  $A = a - b \text{ Cos. } \psi$   
waarin dan  $\omega$  de hoek is, dien de projectie van den v  
straal van het warmste gedeelte op de ecliptica met den v  
straal der aarde maakt. A' is dan  $= a + b \text{ Cos. } \psi$ , en  
formule, welke het verschil van de invloeden op twee d  
een' halven omwentelingstijd na elkander uitdrukt, is:

$$\frac{a - b \text{ Cos. } \psi}{R^2 + r^2 - 2 r R \text{ Cos. } \varphi} - \frac{a + b \text{ Cos. } \psi}{R^2 + r^2 - 2 r R \text{ Cos. } \varphi}$$

Laat men het onderscheid tusschen  $\varphi'$  en  $(180 - \varphi)$  va

kan deze formule merkelyk eenvoudiger geschreven  
worden

$$\frac{4rRa \cos. \varphi - 2b(R^2 + r^2) \cos. \psi}{(R^2 + r^2)^2 - 4r^2 R^2 \cos.^2 \varphi}$$

an al de opgegevene grootheden hangt dus de werking  
n wij zouden in de veertien verschillen telkens van  
tegenoverstaande sommen van de waarnemingen, die  
in de 28 kolommen plegen te verdeelen, indien niet  
storingen der winden en bewolking zoo groot waren,  
lijken gang gedurende de periode en gedurende het  
jaar moeten waarnemen. Hadden wij slechts instrumen-  
aan het einde der atmospheer, die de zonnewarmte  
dag maten!

tzelfde zou ook gelden van den tweeden ring daar-  
en en van misschien meer afdeelingen. Er komt dan  
nietgeen niet vergeten mag worden, dat die andere om-  
lingstijden hebben, andere perioden, die dus, na eenige  
n te zijn volbragt, elkander tegenwerken, dan weder  
werken. Dat moet dan te weeg brengen dat sommige  
gunstige, andere ongunstige uitkomsten zullen leveren,  
ankelyk van de andere storingen uit de weêrsgesteld-  
op aarde ontstaande. De anomalistische ring bijv. ver-  
0.13 dag, dus in een jaar 1.7 dag; en zeven jaren,  
hij overeenstemde, werkt hij tegen: alzoo heeft men zeven  
gunstige, maar ook zeven ongunstige jaren te wachten.  
ker kon ik juist dat nog bepaald hebben nagegaan,  
k in de gunstige en ongunstige jaren periodiciteit be-  
ook heb ik het gedaan, toen ik nog aan het zoeken  
e periode was en, van eene verkeerde periode uitgaande,  
e goede moest trachten te komen; maar toen, naar ik  
e, de ware gevonden was, heb ik niet meer de jaren  
de maanden afzonderlijk gehouden. Een van beiden moest  
n opgeofferd, of alles tweemaal behandeld worden.

Het scheen mij belangrijker de verschillende werkingen der verschillende maanden te berekenen. Voor Breslau heb ik dit nog kunnen leveren, en daartoe alleen hebben de waarnemingen te tellen. Het is ook ligt de werking na te gaan. Het is eene ideale verdeeling in den ring of de ringen naar de opmerkingen hebben moet. Zoo lang wij ze niet kunnen toetsen, kan het geene waarde hebben die rekening u nader riger te geven. De sommering nu van temperatuurwaarnemingen, al heeft die het verschijnsel in zijne algemeene trekken aan het licht gebragt, zal toch waarschijnlijk zoo voldoende zijn, om de fijnere bijzonderheden duidelijker te maken, dat wij die aan iemand zouden durven aanbevelen wegens hare groote omslagtigheid.

Zelfen hebben wij de verdrietelijkheid daarvan ondervonden in ruime mate, als wij telkens weder nieuwe waarnemingen bearbeidden.

Laat ons beknopt te zamen vatten, wat de waarnemingen ons geleerd hebben.

Wij zullen daarbij de hypothesen ter zijde stellen, en men zou kunnen voordragen omtrent zijne werking op de magneetnaald, alleen opmerkende dat wij in de beweging der declinatiennaald, bepaaldelijk in de waarnemingen te Greenwich, Utrecht en Helder dezelfde periodiciteit teruggevonden, bestaande in eene eenigzins grootere verandering natie ten tijde der grootste warmte, maar vooral, even bij den maansinvloed daardoor bemerkbaar, dat de verandering lijksche beweging dan grooter is; — wij zullen ons bepalen tot de werking der temperatuur.

Ik heb al de waarnemingen, die ik met het oog op de werking heb onderzocht, gerangschikt in 28 kolommen zoodanig, dat in eene zelfde kolom geschreven werden de waarnemingen gedaan op een dag  $n$  maal 27,6855 dagen later. Tot deze kwam ik, daar ik tusschen mijne oude grenzen blijven d.  $684 \pm 0,004$  rog. LXXVIII), tech gaarne voor he

gt duidelijk wilde laten blijken, dat ik mij juist aan den  
 uur had gehouden, geenszins, omdat ik zou meenen de pe-  
 riode 27,682 nu te moeten veranderen. De bovengestelde  
 periode toch gaat juist 264 maal in twintig gewone jaren vier  
 20  $\times$  365 + 9 = 27,6856.  
 dagen en  $\frac{20 \times 365 + 9}{264}$

Zoo vindt men dan de verschillen telkens van twee te-  
 overstaande kolommen in het volgende tafeltje.

### ZONNE-PERIODE

TREK ZOO GESCHIKT, DAT IN 20 JAAR + 4 DAGEN = 7309

DAGEN 264 OMWENTELINGEN VAN DEN RING VOLKOMEN

PLAATS HERBEN.

#### ZWANENBURG EN HAARLEM.

1729 TOT 1743.	1744 TOT 1759.	1789 TOT 1808.	1809 TOT 1823.	1824 TOT 1833.	1834 TOT 1844.	1845 TOT 1852.	1852 TOT 1859.
1729	1744	1789	1809	1824	1834	1844	1854
—	—	—	—	—	—	—	—
1—15	4—18	13—27	18—4	21—7	23—9	25—11	27—13
+360	—427	+187	+388	+228	—585	+ 17	— 15
+ 80	—515	68	676	249	+428	— 73	+ 18
—269	—362	561	299	253	477	— 85	+ 35
— 5	—296	473	612	346	—503	—254	+ 65
— 16	— 59	465	265	303	+106	—211	+135
— 31	+321	531	85	235	512	— 6	+135
—129	48	561	296	64	—451	— 30	+147
— 59	3	219	588	—224	+166	— 17	— 25
—308	69	349	341	+ 49	+490	— 40	— 3
—497	329	222	184	+202	—378	— 16	— 63
—269	629	331	224	— 7	+241	+106	—118
—209	652	236	— 21	+164	+615	+ 63	— 47
—151	847	—147	—182	— 97	—370	— 21	+ 80
—435	725	+110	—244	—218	+229	+ 7	+ 85
408	1991	4166	3501	1547	1247	—560	+447

	BATAVIA.	GUYANA.	DECIMA.	GROEN- LAND.	BRESLAU.	DANTZIG.
GROEPEN.	1844 TOT 1854.	1844 TOT 1854.	1848 TOT 1852.	1833 TOT 1852.	1791 TOT 1854.	1910 TOT 1830.
EPOCHE.	1844	1844	1849	1834	1811	1811
—	—	—	—	—	—	—
Januarij.	25—11	25—11	26—12	23—9	7—21	7—2
25—11	+ 178	+ 22	+ 39	— 191	+ 76	+ 102
26—12	51	— 15	36	— 39	155	115
27—13	111	— 9	159	+ 54	32	227
28—14	75	+ 22	— 5	116	145	93
1—15	—121	— 7	—103	51	65	274
2—16	+147	—	— 14	102	204	199
3—17	—166	— 14	+ 57	96	271	305
4—18	—247	— 47	45	76	200	446
5—19	+ 19	+ 5	151	145	225	324
6—20	—192	+ 56	235	117	158	253
7—21	8	+ 31	153	265	179	— 33
8—22	—216	+ 24	— 5	60	224	—41
9—23	—161	—	+ 69	187	197	—29
10—24	—275	— 4	— 18	227	58	—29
	—489 C.	+ 72 C.	809 C.	+1216	2187 R.	133

Er zijn 64 teekens negatief van de 210, een derde, de helft negatief kon verwacht worden, indien er bepaalde oorzaak ware; maar daarenboven kunnen de negatieve grootheden niet een van de veertien sommen horizontale lijnen negatief maken, zelfs naauwelijks als de sommen partiël neemt, afzonderlijk voor ons vaderland en afzonderlijk voor de overige plaatsen.

Negatief resultaat voor de veertien cijfers eener kolom geven slechts twee van de vijftien groepen, Breda en Helder 1845—51, welke laatste weinige jaren. Als ik op die duizende omwentelingen een dag of vijf of minder wil laten besteden, zoo kan ik wel groot

inder negatieve teekens verkrijgen, maar het schijnt beter duur niet te veranderen en deze gemakkelijke rangschik- te behouden, totdat nog een tiental jaren van den er, met de laatste groep vereenigd, een stellig aange- maximums-tijd zal aanwijzen.

Wij merken op dat het best overeenstemmen de plaat- op ons Noordelijk halfroond, en wij kunnen niet ont- en dat het stilzwijgen van Batavia en Engelsch Guyana —1855 ons de grootste tegenwerping dunkt.

Wij hadden wij de werking het sterkst gewacht en zij niet noemenswaard. Het is echter mogelijk, dat juist de laatste tiental jaren een andere ring verzwakkend heeft takt en nu weder gaat medewerken om een dubbele uit- te weeg te brengen. Neem ik de epoëhe een dag vroe- of stel ik dat de werking zich vroeger aan den equator gevoelen, zoo is het verlies voor de groep van Batavia in winst overgegaan.

zijn slechts twee plaatsen, waarvoor de werking der billende maanden afzonderlijk gehouden zijn: Dantzig vanenburg.

maanden van Dantzig 1810—1830 geven afzonder-aar de periode overgeschreven pagg. LXXXIV.

837	Jan.	438	April	137	Julij	213
—260	Febr.	190	Mei	—36	Aug.	460
—205	Maart	315	Junij	246	Sept.	—273
<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>	<u>—</u>
+372		+943		+347		+400 graden.

Nederland geeft (zie *Changements périodiques*)

972	6394	3725	3938 graden.
-----	------	------	--------------

Nederland vindt men in Mei en November te zamen 1000 graden, de kleinste som voor twee maanden.

Dantzig geven Mei en November te zamen alleen een ef verschil van 300 graden

Omtrent ligging van knoopen en perihelium, de punten, die wij vroeger vermeldde, kunnen wij hieruit zins gissen, maar is er genoegzame grond voor? Zal men uit deze ongelijke verdeeling in de verschillende maanden de ligging der knoopen besluiten en ze in  $60^\circ$  en lengte stellen, vrij overeenkomstig met die van *Mercurius* en *Venus*, omdat dan in Mei en November volgende jaren de ring op de zon moet gezien worden? Zal men nog verder gaan, en uit de sterkere werking in den zomer ter besluiten, dat de oorzaak aan den hemel te zoeken is, en dat alsdan de warmste deelen hunne hoogste breedte of breedte hebben; zullen wij dus daarnaar den opstand der knoop kiezen, of wel liever besluiten, dat die warmste deelen in Januarij in hun aphelium zijn en dus het perihelium  $\pm 300^\circ$  lengte heeft; of zal men meenen dat de groote regenhoeveelheden in den zomer de voordeelige werking belemmeren en dus de oorzaak op aarde ligt, en zal men liever de verschillen te klein rekenen, om de gevolgtrekkingen uit af te leiden en het aan verder onderzoekingen overlaten? De waarnemingen van den meteorpeissenberg bij Munchen of die van Breslau kan ik hier niet tot getuigen roepen, omdat de eerste door LAMONT bevestigd zijn zonder de maanden afzonderlijk te houden; terwijl ook voor Breslau zulks niet gedaan heb. Velen zullen het laatste besluit neigen, vooral als men opmerkt, dat de afwijkingen nemen van de epoche een of twee dagen vroeger of later vrij groote verschillen in de partiële sommen van die afwijkingen zouden kunnen te voorschijn roepen; en toch is het onmogelijk daarvoor op twee dagen in te staan, aan het einde van ieder der 1700 opeenvolgende ringomwentelingen, in de rekening opgenomen, slechts 0,001 dag of 4 minuten naauwkeurig zouden behoeven te zijn om het verschil van twee dagen voort te brengen. Het zou daartoe voldoende noodig zijn ook Breslau op dezelfde wijze te behandle.



de overeenstemmende uitkomst zou zeker de waarschijnlijkheid veel vergrooten, maar toch is het te betwijfelen of de astronomie niet die bepaling der elementen genoeg nemen.

Belangrijk zal ook het theoretisch onderzoek zijn, welke ringen de kometen, die haar perihelium binnen de *Mercurius*-baan hebben, zoo als die van 1843, die van 1847, welke zoo dicht langs de zonsoppervlakte gingen, op gelijken ring kunnen te weeg brengen, aangezien de kometen, zoo onvermogen om planeten en zelfs wachters merkbaar te storen, toch hier zoo ergens grooten invloed zouden kunnen uitoefenen. Om deze reden, als om vele andere, zal het van belang zijn te vergelijken of de baan eener komet uit plaatsen vóór het perihelium anders te voorbijkomt, dan wanneer men waarnemingen na den doorgang ten grondslag legt.

Verlaten wij dan het rijk der hypothesen en zien wij hoe deze tot erkende waarheid kunnen verheffen, of ze als verwerpelijk kunnen afwijzen.

Wij gaven vroeger als middel aan het doen van pyrheliometer- of actinometer-waarnemingen. — Bijzonder als wederom de *Teneriffe's Piek* een astronomische reis gedaan werd, en wij meenen dat deze niet moeten worden nagelaten. En de warmte aan onzen thermometer namelijk door de straling wordt opgewekt, dan zal het maximum, uit de pyrheliometer-waarnemingen opgemaakt, juist op dezelfde plaats moeten vallen als het maximum van de thermometer-waarnemingen.

En het de mededeeling der warmte aan de bovenste luchtlaag van den dampkring, zoo zal de grootere warmte eerst van boven beneden komen; de pyrheliometer-waarnemingen wijzen vroeger een maximum aan. Dan hebben dus zoowel de thermometer-waarnemingen als het perihelium van ons te groote lengte afgelegen.

Dergelijke waarnemingen blijven ook nu evenwel nut doen omdat de ring zich toch niet *zeer* ver of nevens de zonneschijf uitsteekt. Hij kan geopend een paar graden boven en beneden de ecliptica gelegen zijn, indien wij ook een helling van  $6^{\circ}$  ongeveer aannemen, en in lengte strekt hij zich  $10^{\circ}$  ter weërszijde van de zon uit. De stralen van de ring vallen dus toch nagenoeg loodrecht te gelijk met de stralen van de zon op den pyrheliometer.

Wij geven alleen zulke ronde getallen, omdat het nu nog onmogelijk is de breedte en dikte van dien ring na te gaan.

Bovendien zal men moeten trachten om de weinige waarnemingen van PASTORF, die meende een planeet over de zon te zien gaan, van SCHMIDT, waarbij òf van kleine ligchamen sprake is, die zich voorbij de zonneschijf bewogen, òf van zonnevlekken, die sneller dan andere daarop voortgingen te vermenigvuldigen. Men zal naar dien voorslag van PASTORF, die het beginsel, door VON HUMBOLDT, *Kosmos* III, p. 4 reeds aangegeven, op nieuw aanbeveelt, photographische beeldingen van de zon, weinige minuten na elkander, moet vervaardigen, om de verplaatsing naderhand daarin op te sporen en men zal dit dan met de meeste kans op goed gevolg doen in Mei en November, voor welke maanden men de meeste waarschijnlijkheid heeft, dat die ligchamen nabij de zon gezien worden.

Overigens laat zich en voor en tegen dat op de zon iets zeggen. Tegen pleit de omstandigheid, dat men de zonnevlekken niet zeer nabij de polen, slechts tot een breedte van  $35^{\circ}$  of naar LAUGIER van  $41^{\circ}$  zag. Bijvoorbeeld nam in vier jaren er slechts één waar boven de breedte; tegenwoordig wordt het waarschijnlijk gerekend dat ook daarin periodiciteit bestaat en zij zich in de jaren waarin weinig zonnevlekken zijn, *minder* ver van den aequator verwijderen maar toch nooit *verder*; terwijl toch de ligchamen van dergelijken ring zich in alle breedten zou

ten vertoonen, naarmate in verschillende maanden de  
 zich anders op of om de zon projecteert. Het is eene  
 belangrijke objectie tegen de door FAIJE voorgestelde  
 om ze te ontdekken. Er vóór is slechts iets minder  
 ligs. Prof. WOLFF te Zürich heeft namelijk de zonne-  
 vlekken, die hij waarnam of voor bepaalde dagen aange-  
 end vond, gerangschikt naar de periode van 27,68 dag ;  
 vond de gezochte periodiciteit er flauwelijk in weder. Ik  
 zelf zoo gelukkig niet, toen ik de waarnemingen van  
 EL, hier bij de Akademie in manuscript berustende \*)  
 den aanvang daarnaar ordende, maar nog stonden ook  
 zoo vele waarnemingen ten dienste. De periodiciteit  
 dau; omdat wij bij korteren omloopstijd der ware zonne-  
 vlekken eene periode van deze bepaalde lengte daaruit  
 konden vinden, toe te schrijven zijn aan de verduis-  
 ingen door de lichamen van den ring. Ik zou nu wer-  
 k meer geneigd zijn die periodiciteit der zonnevlekken  
 toevallig te houden, en stel mij dus bijna uitsluitend,  
 reeks de genoemde maanden Mei en November een  
 gevolg van die methode voor. Echter is deze twijfel  
 boven bedenking verheven, en het is om vele andere  
 men wenschelijk dat men het onderzoek; zoo toch zal  
 de zonnevlekken het best bestuderen en voor numeri-  
 , vergelijkbare waarnemingen bruikbaar maken †).

Wij voor ons zouden liever in de nabijheid der zon zoe-  
 ten allen tijde en voornamelijk bij totale zonsverduis-  
 ingen, waarbij, zoo als FAIJE opmerkt, de meeste kans be-

Men vindt ze nu, na een later door mij genomen uittreksel, door  
 r opgenomen in de *Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesell-  
 in Zürich* 1859, S. 239.

Even als aequator de parallelcirkel schijnt te zijn, waar zij het  
 of het veelvuldigst ontstaan, zal er waarschijnlijk ook een me-  
 en en dus een punt zijn, waarboven zij zich het gemakkelijkst  
 en.

staat. — Het dient echter onderzocht te worden of men matige verduisteringen makende, tevens door een glas het licht zoo kan verzwakken, dat men die ligte in de nabijheid der zon ontdekt. Wel is naar ARAGO de helderheid van den hemel in de nabijheid der zon groot tot  $\frac{1}{500}$  van het zonnelicht zelf, maar indien naar FECHNERS Psychophysisches Gesetz, door een glas het licht verzwakt, welligt dat zich dan die p hetzij de verlichte deeltjes, hetzij die de donkere zij toekeeren, nog kan onderscheiden. Immers de zonne zelf ziet men, als zij niet bijzonder groot zijn, ook met donker gekleurde glazen.

Ter zijde van de draden in den meridiaan-kijker z bewegbaar ondoorschijnend schijfje moeten aangebrag waarmede men de zon, na de draden, of ook, zonder hebben doen dienen tot tijdsbepaling, kan bedekt hou

Bij totale zonsverduisteringen zal men zeker wel de FAJNE's raad gehoor te geven en zich tot het besl oogenblik in het duister te houden.

Verder rekenen wij het niet onmogelijk dat nevens el gelegde en juist vergeleken teekeningen van de roode men, die zich om de zonneschijf vertoonen, zich laten met de verschijnselen, die een' ring moesten vertoonen

Men heeft slechts teekeningen van de vermoeden trent den ring van *Saturnus* in te zien, om de vormen te nemen, waaronder zich zoodanige ring kan verto naarmate hij geopend of gesloten is, naarmate de zon zijn middelpunt staat of zich op den eenen rand afte terwijl de andere haar gedeeltelijk bedekt. Alles hang tuurlijk af van den ring, van zijne dikte en van den dien de voorstraal der aarde alsdan met de knoop vormt.

Wij kunnen hier niet de verschillende waarnem

ent de protubérances vermelden, vergelijken, beoordeelen. Hij verwijzen daartoe naar ARAGO's *Astronomie populaire* en de *Not. Scient.* 14, *Notice sur les éclipses* en het rapport van FAUJOUX over het verslag van LIAIS, aangaande de totale zon-eclips van 7 Sept. 1858, *Compt. Rend.*, LIII, N°. 3, pag. 159.

ARAGO geeft geen grooter protubérances, dan van 2½ duits, LIAIS grootere. Beiden zijn voor de objectiviteit en aanwezigheid in de nabijheid of om de zon. Verschillende waarnemers zagen die verschijnselen in de hoofdzaken overeenkomende, hoewel soms enkele vlammen voor den eenen sterker waren te lichten dan voor den anderen. Latere waarnemingen doen dit echter betwijfelen. De onregelmatigheid van enkele vlammen op zich zelve, zou volstrekt geen beletsel zijn, want de massa's van den ring volstrekt niet in bepaalde plaatsen daarin behoeven gerangschikt te zijn.

ARAGO heeft zich nog een verschijnsel bij de totale zon-eclips voorgehouden, door ARAGO, *Mém. Scient.* IV, chap. I, pag. 213, als zeer gewigtig aanbevolen, en dan ook door LIAIS met groote zorg gade geslagen, wat mij toeliet ook buiten de zon-eclipsen van gewigt te kunnen worden. Misschien kunnen hemelligchamen, *Mercurius*, *Venus*, *Mars*, negatief zichtbaar worden, als zij over den ring van *Mercurius* is dit door PLANTADE verzekerd, van *Mars* is het door ARAGO 8 Julij 1842 gezien, ook door LIAIS, en nu 7 Sept. 1858 weder door LIAIS en van LIAIS, zie IV, p. 288. BESSEL kon ze in Mei 1836 eveneens als ROBINSON vinden, en SHORT heeft ook in 1748 de zon niet kunnen zien, voor dat zij op de zon kwam. ARAGO komt tot het besluit, dat hij haar *par vision directe*, d. i. door het ontbreken van licht, gezien heeft, moet voor ons heeten als plaatselijke verduistering van den ring. LIAIS meldt, dat het beeld der eclips, toen de

*Maan* nog buiten de zon uitstak, op een ma-  
 vangen, haar geheel vertoonde als een schijf-  
 tende dan de omgeving; dat echter de ph-  
 afbeeldingen op glas, die negatief moesten  
 sterker afteekenden, waaruit zou volgen, dat zij  
 was in vergelijking tot de omgeving, — al-  
 werkelijk die photographische afbeelding neg-  
 is en niet bij den korten duur der inwerking  
 was. Mag ik aannemen, dat het laatste niet  
 geweest, zoo zou ik in bedenking geven of de  
 als de totale zonsverduistering zoo ophanden  
 genoeg kan gedaan worden, dat men zich voe-  
 jectieven indruk, die bij dat sterke licht zoo  
 ontstaat, heeft kunnen behoeden.

Dat de *Maan* soms al, soms niet gezien is, kan  
 van afhangen, of de ring zich in de nabijheid van  
 rand projecteerde al dan niet. Als hij in Mei 1836  
 heeft, kan hij in Julij wel tegen den rand aan-  
 ben, en dus in Julij 1842 zichtbaar zijn ge-  
 Sept. 1858, maar niet in Mei 1836 zelf, toen  
 de zon projecteerde. Daarenboven hangt het ver-  
 kelijke ligging van de opstijgende knoopen van  
 ring af.

Maar schier bij eiken maansomloop moet de  
 tweemaal op den ring projecteren en het is op een  
 grooteren afstand van de zon, dat men haar zou  
 Zelfs zouden wij meenen dat wij haar op groter  
 ligter kunnen waarnemen, omdat op twee en  
 afstand de atmosfeer dan toch minder verlies  
 het licht van den ring aldaar een grooter gedeelte  
 Men zal wel doen een koker op den kijker  
 gen (juist daarom misschien is FLATTOERGEN  
 teleskoop betrekkelijker zooveel ligter geslaagd



het veld te hebben en ook haar diffuus licht. Het  
 en is zeker bezwaarlijker, omdat men de ligging van  
 ring nog niet genoeg kent, maar waar ik vind, dat  
 ook aanbeveelt om de *Maan* bij hare conjunctie op  
 oeken p. 224, geloof ik vooral in verband met dit  
 w problema niets ongerijmds aan te raden.

De plaats van de *Maan* weet men toch juist; en nu is  
*Maan* in voordeeler omstandigheid, daar de atmosfeer  
 omstreeks een graad van de zon toch weder veel zwak-  
 is en dus, daar het licht van den ring ligter bemerk-  
 zal zijn, dan zeer in de nabijheid der zon. Slechts  
 licht, dat de *Maan* van de aarde ontvangt, en de uiterst  
 sikkkel zou kunnen hinderen. Ook weder voor deze  
 nemingen heeft men de meeste kans op hooge bergen,  
 er het licht van den dampkring zooveel geringer is.  
 en ook onder deze opmerkingen nog eenige zijn, die  
 oedig meer zekerheid verschaffen omtrent de hypothese!  
 egt in deze wenken door iemand aanleiding gevon-  
 worden, om aan de uitnoodiging van ARAGO bij zons-  
 isteringen, maar ook bij elke nieuwe *Maan* te voldoen,  
 p alle wijzen de zonnevlekken, de zonneglorie en de  
 nde vlammen rondom haar meer en meer ter harte  
 men.

## N A S C H R I F T.

Gedurende het afdrukken van deze opmerking ter hand gekomen de *vrij geregelde* pyrheliomingen van December 1858 tot Junij 1859 gedaan. Voorts leverde bijna elk nummer der *Annales de l'Académie des Sciences* in November uitgekomen zijne bijdrage tot de kennis van de dampkring. Bepaaldelijk worden ook in het 21 November de oude waarnemingen van het vlekken over de zon uitvoeriger vermeld, waar helft in October of November vallen.



# INHOUD

VAN

## DEEL X. — STUK 1.

	bladz.
vergelijking der waarde, in de Tables de la Lune van HANSEN aan den straal der maan toegekend, en de waarden, door de naauwkeurigste bepalingen gegeven, door J. A. C. OUDEMANS .....	1.
over de verhouding van de bases soda en potassa tot zoutzuur en salpeterzuur. Door E. H. VON BAUMHAUER.....	26.
gewone vergadering der Afdeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 24 September 1859.....	45.
over den wederstand van holle cilinders of buizen tegen inwendige normale drukkingen. Door I. P. DELPRAT.....	70.
ontwikkeling van $\sin. nx$ en $\cos. nx$ naar de magten van $\sin. x$ en $\cos. x$ , voor geheele waarden van $n$ . Door G. F. W. BAEHR.....	86.
gewone vergadering der Afdeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 29 October 1859.....	93.
over een ring om de zon, door de Astronomie vermoed en door de Meteorologie nader aangewezen. Door C. H. D. BUYS BALLOT.	110.
overzicht der door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen ontangen en aangekochte boekwerken.....	blz. CCXLI—CCLXXXVIII.



GEDRUKT BIJ W. J. KRÜBER.

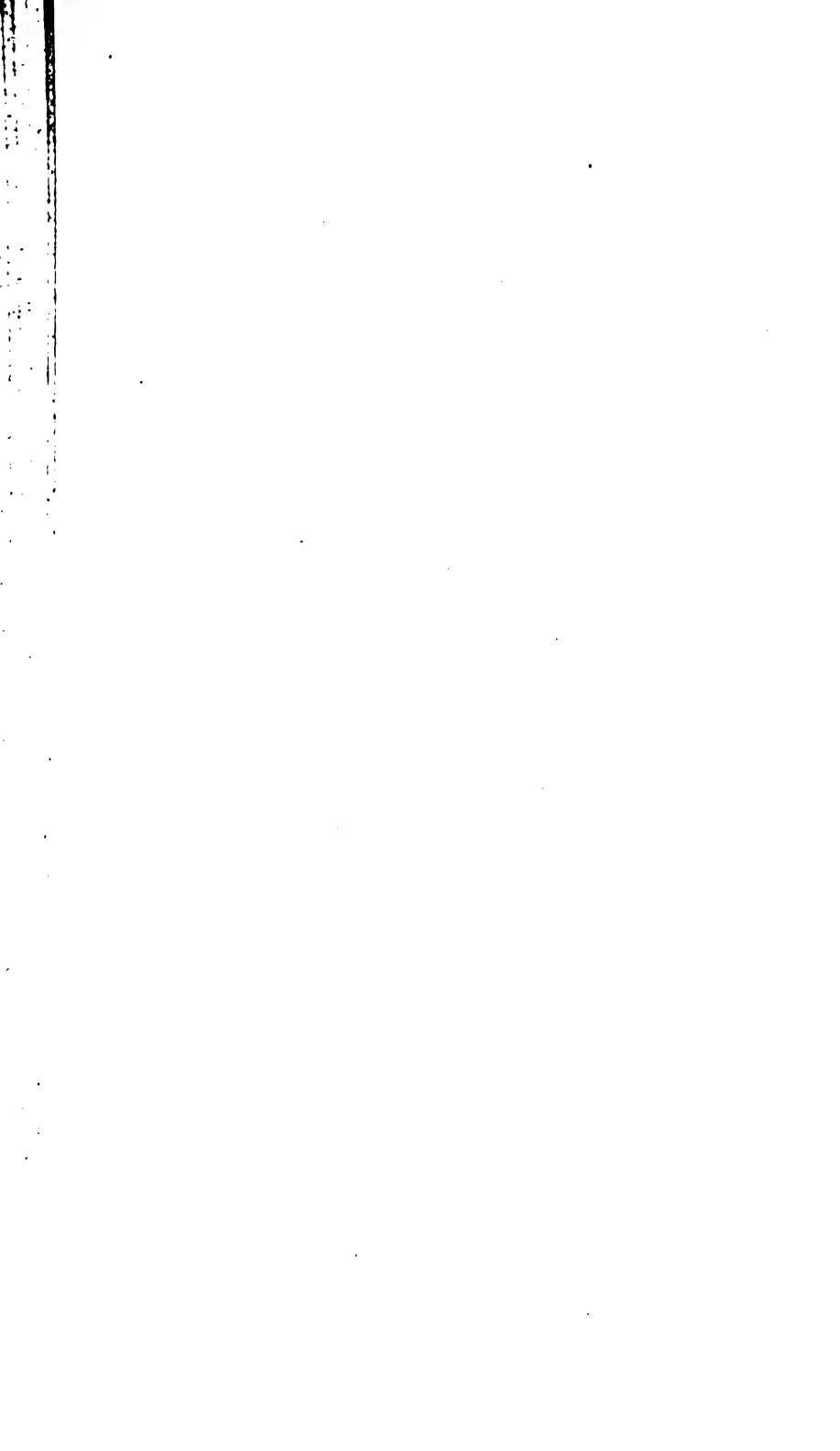
**VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN**  
**DER**  
**KONINKLIJKE AKADEMIE**  
**VAN**  
**WETENSCHAPPEN.**

**Afdeeling NATUURKUNDE.**

**Tiende Deel. — Tweede Stuk.**



**AMSTERDAM,**  
**C. G. VAN DER POST.**  
**1860.**



OVER  
MERGEL IN NEDERLAND.

DOOR  
W. C. M. STARING.

---

Zij, die geene wetenschappelijke nasporingen kunnen goed-  
ren, zonder dat die regtstreeks en onmiddellijk eenig prak-  
h voordeel aanbrengen, hadden onder andere ook ver-  
cht, dat het geologisch onderzoek van den Nederlandschen  
em, geleid zoude hebben tot het vinden van Mergel-  
dingen ten behoeve van den landbouw. Genoegzaam alle  
e bouw- en weilanden hebben behoefte aan kalk, en zeer  
er zouden zij grooter oogsten leveren, wanneer men, in  
doende hoeveelheid, met mergel of kalk zoude kunnen  
sten; maar die hoeveelheid is zoo groot, dat de kosten  
vervoer zeer zelden het aanvoeren op eenigen afstand  
oorloven. THARE heeft ergens reeds geleerd, dat wanneer  
Ned. midde kalk, op den akker gevoerd, meer kostte  
een galden, het niet voordeelig kan zijn om dien te  
ruiken. Wil men met voordeel mergelen en kalken, dan  
het derhalve in de eerste plaats noodzakelijk, dat er zich  
dingen in de nabijheid van de akkers bevinden. Even-  
als de zoo even genoemde betrachters van praktisch  
deel, had ook ik gehoopt, dat het geologisch onderzoek  
id zoude hebben tot het vinden van dergelijke beddin-  
; maar mijne hoop was \*) vijftien jaren geleden reeds

---

ENKLAAR, *Vriend van den Landman*, 1844, blz. 219.

zeer gering, en is daarna telkens vrijdeld geworden bij nieuwe aankondiging van gevonden mergel. Voor den landbouw bruikbare en bereikbare mergelbeddingen, gelijk buiten onze grenzen veelvuldig voorkomen, bezitten wij dan bij enkele uitzonderingen, en deze zullen, naar waarschijnlijkheid, ook nimmer gevonden worden; maar om zijn evenwel vele ~~onzer landbouwers~~ niet geheel o verstoken van de mogelijkheid om met kalk te mesten, lijk zij dien dan ook, gedeeltelijk veel meer dan hun bekend is, bezigen. Dit gebruik kan zich zeer aanmerkelijk uitbreiden, en met der tijd zal dit ook wel geschieden, maar onze Nederlandsche landbouwers staan, over het algemeen, op eenen te laag trap van wetenschappelijke ontwikkeling, dan dat men eene andere, dan eene zeer zame uitbreiding zoude kunnen verwachten. Uiterst zwaar zijn zij, wetenschappelijk, van het voordeel eener zaaiovertuigen; dat voordeel moet jaren lang, in de beursvoeld worden om ingang te vinden; en het kan niet anders of zulk eene wijze van overtuigen moet zeer langdurig zijn. Ik mag niet nalaten dit er bij te voegen, tevens zeer waarbaar zijn.

Ik zal trachten om hier een overzicht te geven van wat men thans weet, ten aanzien van den voorhanden mergel en kalk en van het mergelen en kalken in Nederland.

De waarde van de voor onzen landbouw bereikbare mergels staat in regstreeksche verhouding met de hoeveelheden koolzuren kalk, welke zij bevatten. Zwavelzure kalk en phosphorus bezitten zij of in het geheel niet, of tenig, dan dat die in aanmerking zouden kunnen komen. Het is mij nog niet gebleken, of de vruchtbaarheid v

\*) Van alle mergels en kalken, waarover hier gesproken is, zijn stalen voorhanden in de geologische verzameling, welke het Paviljoen te Haarlem door mij bijeengebragt is.

Limburgsche diluviale kleigronden, het zoo genoemde löss, van den lössmergel, welken men bij Sittard bezigt, voornamelijk is toe te schrijven aan den phosphorus, dien zij bevatten, gelijk DELANOUE beweert opzigtens het löss van het Noordelijke Frankrijk \*). In het löss, dat op den Pietersberg bij Maastricht ligt, heeft de Hoogleraar von URMHAEUSER geen' phosphorus gevonden †). Koproolithen uit de krijtvorming, waarmede men in Engeland en Frankrijk omzigt heeft, vindt men hier te lande niet anders dan in zeer kleine hoeveelheid, als grind in het diluvium §). De hoeveelheid van den te gebruiken mergel en de prijs, waarop die den landbouwer te staan komt, hangt dus hier geheel af van de hoeveelheid koolzuren kalk, terwijl de duurzaamheid van den invloed der bemesting met mergel, eveneens evenredig is aan de gebezigde hoeveelheid. Ter bevestiging van een en ander is er door PUVIS eene tabel opgesteld, die daarvan een duidelijk overzicht geeft en, op een geringe na, met de werkelijk te bezigen hoeveelheden zal overeenstemmen \*\*). De berekening is gegrond op de voorstelling, dat de bouwgrond drie ten honderd koolzuren kalk moet bevatten, om het noodige voedsel voor de goede planten te kunnen opleveren, en dat men die hoeveelheid moet trachten te bereiken door het bemesten met kalk of mergel. De minst mogelijke dikte, welke de laag, die de hoeveelheid koolzuren kalk bezitten mag, is die van 8 Ned. duimen, terwijl het geen voordeel kan zijn om

STARRING, *de Bodem van Nederland*, 1858. II. blz. 109.

BINKHORST VAN DEN BINKHORST, *Esquisse géologique des couches tertiaires du Limbourg*, 1859, blz. 6 en 184.

*Bodem van Nederland*, II. blz. 195.

\*) GIRARDIN et DU BREUIL, *Cours élémentaire d'Agriculture*, 1850. I. blz. 206. — Zie ook DE GASPARIN, *Cours d'Agriculture*, I. blz. 639; MORSE, *Cyclopedia of Agriculture*, 1855, II. blz. 332; EMIL WOLFF, *der Landbau*, 1854, I. blz. 595; STÜCKHARDT, *Landbouw-Scheikunde*, door L. MULDER, 1854, blz. 296.

die dikker dan 20 duim te maken. Puvrs heeft daar zijne tafel berekend voor eene dikte van 3 tot 8 Parijs of 8 tot 20 Ned. duimen, terwijl de te gebruiken hoeveelheden uitgedrukt zijn in teerling-ellen of tien Ned. m den elk, welke teerling-el veertien tot achttien honderd ponden elk zullen wegen.

WANNEER DE MERGEL BEVAT, IN HONDERD DEELEN, AAN KOOLZUREN KALK	ZOO BEHOEFT MEN, OP ÉÉNEN BUNDER, VOOR EEN LAAG BOUWGROND TER DIKTE VAN					
	8 DUIM.	10 DUIM.	13 DUIM.	16 DUIM.	18 DUIM.	20 D
	— TEERL.- EL.	— TEERL.- EL.	— TEERL.- EL.	— TEERL.- EL.	— TEERL.- EL.	— TEERL.- EL.
10 deelen	245	325	405	485	570	65
20 "	120	160	200	245	285	32
30 "	80	110	105	160	190	21
40 "	60	80	100	120	140	16
50 "	50	65	80	95	110	11
60 "	40	55	65	80	90	10
70 "	35	45	60	70	80	9
80 "	30	40	50	60	70	8
90 "	25	35	45	55	60	7

Het is hier de plaats niet om verder uit te weiden het mergelen en kalken; over de reden, waarom koolzure zoo gunstig op den plantengroei werkt, en het telen gewassen, van de als veevoeder zoo gewenschte peulvr planten vooral, mogelijk maakt op gronden, welke da overigens geene geschiktheid hebben; over de wijze, ho mergelen en kalken geschieden moet en over de voorde welke onze landbouw daarvan te verwachten heeft.

Vooreerst komt de mergel in aanmerking, die uit s daire vormingen, op de oostelijke grenzen van Twent het Zutphensche afkomstig is. In de nabijheid van I



Oldenzaal ligt eene bedding mergellei aan de oppervlakte van den grond, die onder den neocomischen zandsteen van Losser schijnt weg te schieten, en waarschijnlijk de, in het Bentheimsche en Munsterland veelvuldig voor den dag komende wealdevorming behoort \*); hoewel het ook niet onmogelijk is, dat men hier met gaultmergel te doen heeft, als wanneer de mergel van Losser *op* en niet *onder* den zandsteen zoude liggen. De mergel ligt hier aan den voet eener hoogte, over eene kleine uitgestrektheid tot de oppervlakte van den grond reikende, en kan niet gedolven worden, dan met een moeite en kosten vermeerderend uitschoppen van het altijd toestroomende welwater. Deze mergel is nog niet scheikundig ontleed, maar proefondervindelijk zijne deugdzzaamheid als meststof voldoende aangetoond. Men behoeft eene te groote hoeveelheid om hem op grooten afstand te kunnen vervoeren; maar het is een sterk bezwaar voor het achterlijke van den landbouw in deze streek, dat men er, hier in de nabijheid, geen gebruik van maakt. Het is niet het goede voorbeeld navolgt van de naburige Munsterlanders.

Een half uur beoosten Oldenzaal, bij de kerk van de Oudekerk, ligt, op vier el diepte, mergel, die waarschijnlijk dezelfde wealdevorming behoort †). Dit dieppluggen schijnt op te delven tot meststof ondoenlijk te maken.

Nabij Winterswijk, in het Vossenveld bij de scholteplaats Willink en in den oever van de Kottensche beek, bij de grindweg naar Odink, liggen leemlagen uit de wealdevorming aan de oppervlakte van den grond, welke met kalklagen afwisselen en zelve ook kalkhoudende zijn §). Onder twijfel is hieronder bruikbare mergel te vinden,

---

*Bodem van Nederland*, 1859, II. blz. 247.

*Aldaar*, II. blz. 247.

*Aldaar*, II. blz. 248.

die overeenstemt met den mergel uit dezelfde vorming welke bij Lünten, niet ver van Vreden, zeer algemeen te mergelen gebezigt wordt. De diepe ligging, onder de w van deze lagen maakt het opdelven wel eenigzins bezwaarlijk, doch nog altijd voordeelig. In Engeland, waar deze wea vorming op gelijke wijze voorkomt als nabij onze oostelij grenzen, bevat de leem te weinig kalk om tot mergel v den landbouw te kunnen dienen. De kalklagen daarenteg het forest marble, wordt, gebrand, te dien einde gebezigt

De turonische witte kalk van Graes bij Ahaus, van Sta lohn, Odink en Weseke †) levert, gebrand, eene uitm tendende meststof op. Langs voortreffelijke grindwegen, zijn groeven en kalkovens te bereiken, en tot een drietal u van onze grenzen aangevoerd, komt deze niet hooger o éenen gulden het mudde te staan, zoodat hij daar met vo deel aan te wenden is. Werkelijk geschiedt zulks dan o maar echter geenszins zoo algemeen als wenschelijk w De kalk bestaat genoegzaam geheel uit koolzuren kalk, z dat men met het gebruik der minste hoeveelheden, volg de tafel van PUVIS, kan volstaan.

Het tufkrijt van den St. Pietersberg bij Maastricht zigt men veelvuldig ter bemesting, langs de Maasoever omstrecks Venlo, en, van daar over de grenzen vervo om Gelder en Goch en in de Koloniën Pfalzdorf en L sendorf, waar het akkerbouwstelsel dit kalken tot gronds heeft. Het gemakkelijke delven van dezen kalk, die 98 tot 99.7 deelen ten honderd koolzuren kalk bevat §), het onkostbare vervoer te water, maakt het gebruik d van voorzeker ook nog voordeelig meer benedenwaarts l

\*) MORTON, *Cyclopaedia*, II, blz. 372 en 384.

†) *Bodem van Nederland*, II, blz. 233.

§) Ontleding van deze kalken, door den Hooglectaar von B HAUER in 1847 verrigt. zijn opgenomen in de *Esquisse géologique* den Heer BINKHORST, blz. 184.

Maas, en langs de Zuid-Willemsvaart op de kalkarme  
grondvelden van Noord-Brabant. Het zijn de verweerde,  
bovenlagen van het tufkrijt, welke ongebrand gebe-  
brand worden. Of men den harden steenkalk van het Lim-  
burgsche krijt, gebrand, ter bemesting bezigt, is mij onbe-  
kend.

De gewone zoogenoemde Maaskalk, hier te lande alge-  
meen als metselspecie in gebruik, is bergkalk uit de steen-  
olievorming, waarvan de meest noordelijk voor den dag  
komende lagen, te Visé gevonden worden. Als meststof  
want die hier te lande veel te duur te staan; maar in de  
streken van Tiel is hij, met het beste gevolg, door den  
Heer van onzen landbouw, den Heer VAN BRAKELL VAN  
ENNE, gebezigt, tot het doodden van de slek op de tarwe-  
velden, en kan daarvoor niet genoeg worden  
bevolen.

De tertiaire gronden van Nederland, zoowel die van  
Zutphen en het Zutphensche als de Limburgsche, bevatten  
of zeer weinig kalk, zoodat zij te dien opzichte  
voor den landbouw niet in aanmerking kunnen komen.  
Mergelklompen liggen er zeker in verspreid \*), maar in  
eene geringe hoeveelheid, dat het zelfs geene rekening  
geven om die tot het branden van cement op te zoe-  
waartoe zij waarschijnlijk te gebruiken zouden zijn.  
De scheikundige werkplaatsen van het Athenaeum te  
Groningen, is eene ontleding van zulk eenen mergelkoek,  
den leem van Ootmarssum, volbragt door den heer  
VAN DER KAMPEL, waaruit blijkt, dat die bestaat uit:

Water . . . . .	2.171.
Bewerkte stoffen . . . . .	1.321.

In zuren oplosbaar . . . . .	
Koolzure kalk . . . . .	71.73
Koolzure magnesia . . . . .	0.285
Chlorkalium en chlornatrium . . . . .	0.388
IJzeroxyde met sporen van mangaanoxyde en aluinaarde . . . . .	6.306
Kiezelzuur (galei) . . . . .	3.234
In zuren onoplosbaar . . . . .	14.187

Niet geheel onmogelijk is het, dat er zeer nabij de Belgische grenzen, in Zeeuwsch-Vlaanderen, schelpaand vindingen handen is, dat tot mergelen gebezigd kan worden. De cragvorming, waarin zeer schelprijke lagen voorkomen, ligt o.a. aan de oppervlakte van den grond \*); bij Antwerpen deze grond zoozeer met schelpen vervuld, dat men een wandelpad op de contrescarp bij het station van den spoorweg, voor een Hollandsch schelpenpad aanziet. In Nederland folk levert deze zelfde cragvorming zeer rijke en sedert langen tijd voor den landbouw gebezigde mergellagen op, op gelijke wijze als de tertiaire gronden, de zoogenoemde tertiaire luns, van de Loire.

De Nederlandsche diluviale gronden bevatten op verschillende wijzen mergel: vooreerst, als dikke, soms nog doorbeoorde leembanken, in het Scandinavisch en gemiddeld diluvium. De Pruisische majoor VON BENNINGSEN FORST die zich zoo verdienstelijk heeft gemaakt door het aanwijzen van diluviale mergelbanken in Brandenburg, waar men, sedert eene eeuw, doch steeds te vergeefs, gezocht heeft het eerst de meening genit, dat diezelfde lagen, ook hier te lande, te vinden zouden zijn †). Deze laag so

\*) *Bodem van Nederland*, II, blz. 262.

†) Dr. L. MULDER, *Boeren-Goudmijn*, 1855, blz. 378.

een te stemmen met de *Till* van Schotland en Engeland \*) die, onder andere, in Norfolk en Suffolk, zeer gemeen tot mergelen, het zoogenoemde *claying*, gebezigd wordt †). Hier te lande in het Scandinavisch diluvium is zij in den Hondsrug bij Helpman, in de helling der omtrent van de vestingwerken te Groningen, ter dikte van 10 el waargenomen, maar strekt zich hoogst waarschijnlijk veel verder in de diepte uit. De Hoogleraar VAN KHOF heeft die ontleed en gemiddeld 8.9 ten honderd zuren kalk gevonden, terwijl zij zich hier, als een' zeer rijtigen mergel voordeet §). Wanneer men dus geen gemakkelijker op te delven en meer kalk bevattende laag heeft, dan is hiervan geen gebruik als meststof te vermenen.

De zwarte leem, de zoogenoemde pottklei, welke onder de gedeelte der stad Groningen ligt, is mede kalkhoudend; eveneens als sommige lagen van den leem, die in de omtrent en te Kloosterhalt bij Winschoten, tot het maken van baksteen gebezigd wordt. De ontleding van de klei uit de groeven van den Heer VIETOR op den Moerhorn bij Winschoten, door Dr. VAN BEMMELN onderzocht in de scheikundige werkplaats van de Groningsche Hogeschool, leverde op:

Koolzuren kalk . . . .	9.96.
Koolzure magnesia . . . .	1.34.
Klei . . . . .	55.94.
Zand . . . . .	17.48.

Deze gronden uit het diluvium van Groningen zijn dus kalkhoudende te noemen, dan mergels. Het ge-

*Bodem van Nederland*, II, blz. 151.

MORTON, *Cyclopaedia*, II, blz. 372.

*Boeren-Goudmijn*, 1855, blz. 378.

ringe gehalte van koolzuren kalk zal 't hoogst zelden deelig doen zijn om ze tot het mergelen van bouwla bezigen.

De nasporingen van den hoogleeraar HARTING op hebben aangetoond, dat de diluviale klei aldaar een vorint van omstreeks tien el dikte, en gedeeltelijk van tot zelfs 19.71 ten honderd koolzuren kalk bevat, dus, ware er akkerbouw op dat eiland te drijven, aanmerkelijk tot de vruchtbaarheid zoude kunnen bijdragen. Op gelijke wijze schijnt ook de mergel voor t men, welke, voor geruimen tijd reeds, door den Heer tonregter SCHUURMAN onder Steenwijkerwold gevonden ter bemesting met den besten uitslag aangewend is t mergel ligt hier op ruim drie el diepte, onder eene bank met kalkbrokjes, en aan die diepe ligging schijnt geschreven te moeten worden, dat men het, ook bij d loniën van Weldadigheid, niet voordeelig heeft geacht dien verder te bezigen.

Ook in het gemengde diluvium van de Veluwe men beddingen met kalkhoudenden leem: gelijk de b leemmergel, uit de leemkuilen van den Galgenberg b hem, waaruit aardewerk vervaardigd wordt; de leem t Staverden en Uddeler, waaruit steenen gebakken w die van de leemgroeve nabij den Tol in het Soer bosch, waarschijnlijk dezelfde, welke, volgens den H raar L. MULDER, 13.76 ten honderd koolzuren kalk bevatten §); die van den leemkuil te Hoog Buerlo; d de leemkuilen van den Hamberg bij Garderen, waar leem gedolven werd voor de fabriek van aardewerk v

\*) *Verhandelingen der Commissie voor de Geologische Kaart van land*, II. 1854, blz. 161.

†) *Boeren-Goudmijn* 1856, blz. 50 en *Boden van Nederland* II.

§) *Boeren-Goudmijn* 1856, blz. 23.

MAAS, aan de Doornweg bij Amersfoort; die van het  
 egat of de Heidenskuil in het Sprieder bosch, klaar-  
 elijk de verweerde, daar aanwezige, raadselachtige kalk-  
 abanken \*); die van het Wolfsbosch bij Petten, waar-  
 e in de nabijheid gemergeld is op de ontginningen van  
 Heer Mr. SCHOKER. De leem bevat hier 13.75 tot 28.76  
 en koolzuren kalk, en vormt verschillende lagen als:  
 op 12 palm diepte van 6 palm dikte, eene tweede  
 el van 7 palm, eene derde op 27 palm van vijf palm  
 ene vierde op 55 palm diepte van vijf palm dikte. De  
 r SCHOKER heeft veel van dezen mergel gebezigd in ver-  
 ling van honderd teenling-el per bunder.

De herkomst van den kalk in deze gronden is niet moeije-  
 aan te wijzen, vooreerst: terwijl de vuursteen, die zij  
 roote hoeveelheid bevatten, afkomstig zijn uit het krijt  
 Denemarken en de kusten der Oostzee, of uit een krijt-  
 rgte, waarvan men de overblijfsels aan de Elbe-oevers,  
 reeks Hamburg, aantreft. Verweerd krijt en uitgespoeld  
 vertoont zich gewoonlijk als min of meer kalkhoudend  
 gelijk nog onlangs, ten opzichte van het Limburgsche  
 aangetoond is door den Heer UBAGHS, te Valken-  
 t). Ten andere, is de kalk, zeker voor een groot  
 lte, afkomstig uit de oppersilurische kalken van  
 and §), van welke in de onmiddellijke nabijheid der  
 elhoudende laag van Helpman bij Groningen, zulk eene  
 zende menigte kalkbrokken met versteeningen gevonden  
 en. De Breslausche Hooglraaar F. ROEMER heeft ge-  
 naam zeker aangetoond, dat het eiland Gottland de  
 ergesteenten van de Groningsche kalkbrokken bevat,

*Bodem van Nederland*, II. 9, blz. 92.

F. C. UBAGHS, *Beobachtungen über die Zersetzung der Kreide Lim-*  
 1859.

*Bodem van Nederland*, II. blz. 99.

even als Oeland die van de kalken, welke in Silezië voorkomen; waaruit dus het hoogst merkwaardige feit voortvloeit, dat de diluviaal stroomen, welke het met dit rotsgruis beladen drijfzand vervoerden, zich ten zuiden van Oeland hebben gekruist \*). Ten derden is het niet onmogelijk, dat er in het gemengd diluvium mergel voorkomt, uit vergruisde lagen van de gaultvorming; want in het leem, waarschijnlijk uitgespoelden mergel, vindt men zeer dikwijls verweerde in ijzeroxyde veranderde sphaerosiderieten, die overeenkomen met de sphaerosiderieten uit den gault van Ochtrip elders nabij onze grenzen. De leem van den Galgenberg bij Arnhem en die van den Lochemerberg, onder andere, bevatten dit erts in aanzienlijke hoeveelheid.

Van kalkhoudend zand vindt men banken in de verschillende afdeelingen van het Nederlandsch diluvium, behalve, tot dusverre althans, in het Maas-diluvium.

In de gracht van Steenwijk is in 1852 door den Heer Kantonregter SCHUURMAN eene laag, bijna steenhard zand opgemerkt, dat een weinig, niet meer dan 1.9 ten honderd, koolzuren kalk, en 1.82 ten honderd klei bevat †). De laag is hier één tot anderhalf el dik, en ligt onder eene dunne leemlaag omstreeks een el onder de voormalige oppervlakte van den grond, welke hier echter, door het opwerpen van den wal, vier el opgehoogd is. De zandlaag schijnt onder den wal, stadwaarts, door te loopen en daar dikker te worden. Als mergel ter bemesting komt die natuurlijk niet in aanmerking.

Onder Tongeren bij Epe op de Veluwe is door Dr. KATWENHOFF eene meer dan vier el dikke bedding van zand-

\*) F. ROEMER in LEONHARD U. BRONN, *Jahrbuch für Mineralogie etc.* 1857, blz. 396 en 1858, blz. 257.

†) *Bodem van Nederland*, II. blz. 63.



mergel gevonden en als moststof gebezigd, waarvan de samenstelling door hem is opgegeven \*).

Water . . . . .	8.50.
Koolzuren kalk . . . . .	20.30.
Koolzure magnesia . . . . .	2.79.
Phosphorzuur ijzeroxyde. . . . .	1.86.
Chlore en zwavelzuur . . . . .	sporen.
IJzeroxydule en ijzeroxyde . . . . .	3.48.
Mangaan oxydule . . . . .	0.10.
Aluinaarde . . . . .	1.33.
Potasch . . . . .	0.10.
Soda. . . . .	0.24.
Oplosbaar kiezelzuur. . . . .	0.66.
In zoutzuur onoplosbaar kiezelzuur.	61.56.

De proef is genomen met 107 teerling-el, of 187,500 Ned. pond, mergel per bander, en heeft zeer bevredigende uitkomsten opgeleverd.

Eenen dergelijken zandmergel vindt men te Beek bij Nijmegen, dicht bij het logement, waar hij in de steile helling van den diluviaal-heuvel voor den dag komt. De zandmergel bestaat uit matte en doorschijnende kwartskorrels en kalkkorrels, gemengd met zwarte (phtaniet?) korrels en eenige glimmerblaadjes. De ontleding door Dr. VAN BEMMELN in de scheikundige werkplaats van de Groningsche Hoogeschool heeft aangetoond, dat hij bevat:

Koolzuren kalk. . . . .	12.98.
Koolzure magnesia . . . . .	1.52.
Klei. . . . .	2.48.
Zand. . . . .	84.

Proeven zijn hiermede nog niet genomen; maar niet onwaarschijnlijk is 't, dat hij met voordeel te gebruiken zal

\*) *Boeren-Goudmijn*, 1856, blz. 198.

zijn ter bemestig van de zware kleigronden, die hier in de nabijheid, in de Ooi, liggen.

Nabij Xanten aan den Rijn, vlak bij de plaats, waar het Castra Vetera der Romeinen moet gestaan hebben, vindt men, hoog in den diluviaal-heuvel, eenen zandmergel, die in groote hoeveelheid gedolven wordt ter bemesting van klaver- en lucerne-velden \*). Een ander voorbeeld van het voorkomen van mergel in het diluvium tusschen Rijn en Maas is mij niet bekend.

In Noord-Brabant heb ik te vergeefs naar mergel gezocht in de menigvuldige leembeddingen, welke het diluvium aldaar bevat.

Behalve als leem- en zandmergel in beddingen, vindt men in het Scandinavische en gemengde diluvium van Nederland ook kalk en mergelbrokjes in leembeddingen verspreid. Het zijn kalkbrokjes van erwten- tot hazelnoten-grootte, veelal druifvormig afgerond, soms tot handgrootte stukken te zamen geklonterd, soms daarentegen vergruisd en het leem tot mergel makende.

Zulke platte kalkklompen vindt men, onder andere, ook in de zoogenoemde potklei van Winschoten. Hier schijnt het opper-silurische kalk te zijn, die overeenkomt met den kalksteen met versteeningen van den Hondsrug bij Groningen. Kleinere brokjes, niet grooter dan hazelnoten, komen dikwijls voor in de diluviale leembeddingen, welke men tot het maken van baksteen bezigt, en zijn dan zeer gevreesd, doordien zij bij het bakken vaneen bersten en de steenen bederven. In het Zutphensche zijn zij, bij de steenbakkers, bekend onder den naam van *mennkens*.

In een leemgroeve te Noord-Barger bij Emmen in Drenthe, worden deze kalkbrokjes in zoo groote hoeveelheid ge-

---

\*) *Bodem van Nederland*, II. blz. 66.

vonden, dat het bakken van steenen geheel moest opgegeven worden. Wijders komen zij voor in de leemgroeven: van den Lochemerberg, van den Needschenberg, van den Galgenberg bij Arnhem, en in groote hoeveeldheid, in die van Garderen en het Wolfsbosch bij Putten, waar zij waarschijnlijk, vergruisd, den leem kalkhoudend maken.

Het diluviale löss van Limburg is, voor zoover mij bekend is, alleen in de nabijheid van Sittard zoo kalkhoudend, dat het als mergel ter bemesting gebezigd kan worden \*). De Heeren VAN RIJMSDIJK en LAURENT hebben bij hun grondig onderzoek van de Limburgsche gronden in 1852, dit mergelhoudende löss als eene leembank met witte, kalkhoudende aderen, op een paar el diepte in het gewone löss aangetroffen, in de buurschappen Jabeek, Bingelrade, Merkelbeek en Hout en Douve. Dat wij Nederlanders er echter weinig partij van trekken, blijkt uit de volgende ontboezeming van een Sittardsch ingezetene †): „Sittard is rijk aan mergel: uit de gemeente Jabeek worden jaarlijks duizend meters (tegen 35 tot 40 meters per bunder) door Pruissen weggehaald. Die schijnen er beter de waarde van te kennen; want zij moeten hem betalen tegen f 0,12 per paard, zoo dat hun de kar met twee paarden tot f 1,80 te staan komt; en dan wordt hij zelfs uren ver vervoerd. Wij Sittarders hebben er bijna geene vrachten aan te doen; wij behoeven hem niet te betalen, doch wij zijn te lui om hem over de akkers te brengen.”

Het löss op den St. Pietersberg houdt, volgens de waarneming van den Hoogleeraar VON BAUMHAUER in 1847, 12.49 ten honderd koolzuren kalk §). De juiste plaats van

\*) *Bodem van Nederland*, II. blz. 108.

†) *Mededeelingen der Limburgsche Maatschappij van Landbouw*, April 1858.

§) BINKHORST, *Esquisse géologique*, blz. 6 en 134.

voorkomen van het ontlede staal wordt echter niet opgegeven, en men weet dus niet, of de geheele laag löss kalkhoudend is, dan welligt alleen de onderlaag, die met vergruisd krijt vermengd kan zijn.

Wordt er alzoo niet anders, dan bij wijze van proefnemingen, gebruikt gemaakt van den weinigen mergel, die hier en daar onze diluviale gronden bevatten, anders is het gesteld met dien uit het Nederlandsch alluvium. In 1839 is WYFKO FRIEDRIKS GRÜBEN te Noordbroeksterhamrik in Groningen begonnen met het zoogenoemde kleidelven, het opdelfen op anderhalf tot een paar el diepte van eene bruikbare kleisoort en het gebruik daarvan als meststof\*). Waarin de eigenlijke vruchtbaar makende kracht van deze klei bestond, is niet duidelijk gebleken, totdat onlangs de zaak nauwkeurig onderzocht is door Dr. VAN REMMELEN, en daaruit duidelijk bleek, dat hier niets anders geschiedt dan mergelen. De bouwstoffen tot een uitgebreid verslag over dit, voor onze zeekeilanden, zoo belangrijk onderwerp zijn door dien heer bijeen gebracht, en zullen weldra worden uitgegeven. In 1851, is van de klei eene ontleding gegeven door de Heeren ROCKENS en LOFVERS †), volgens welke zij bevat:

Koolzuren kalk . . . . .	14.
Zwavelzuren Kalk en Chloorzuren Kalk .	duidelijke sporen.
IJzeroxyde . . . . .	4.
Potasch en Soda . . . . .	sporen.
Klei . . . . .	85.

In 1854 heb ik opgemerkt, dat deze klei de schelpen bevatte van *Trigonella plana*, *Cardium edule* en *Tellina*

\*) *Tijdschrift ter bevordering van Nijverheid*, XV. blz. 54 en *Bev. van Nederland*, I. blz. 16 en 248.

†) *Tijdschrift voor Nijverheid*, XV. blz. 58.

*solidula*, en ik verneem thans, dat er ook *Mya arenaria* in voorkomt. De beide eerstgenoemde schelpdieren zijn overvloedig op den voormaligen zeebodem van het Haarlemmermeer aanwezig, de beide andere vindt men daar niet, maar leven thans in de Zuiderzee en op de Wadden. Aan het gruis van deze en andere schelpen heeft deze mergel zeker zijn kalkgehalte te danken. Het kleidelven geschiedt tegenwoordig zeer algemeen in Groningen en begint ook in Friesland navorling te vinden. Zeer zeker is zulks nog veel meer toe te passen, want de klei onzer zeebezinkingen ligt algemeen op eene laag met zeeschelpen \*). In het Haarlemmermeer geschiedt zulks reeds, gelijk door de Heeren Dr. VAN BEMMELEN en BOEKE in het breede uiteengezet is †). De ontleding van dezen mergel hebben wij nader te wachten; voorloopig is opgegeven dat hij bevat:

Koolzuren kalk . . . . .	16.41.
Koolzure magnesia . . . . .	0.63.
Gips. . . . .	4.88.

Hij wordt in een laagje van 2 tot 5 duim dikte over het land gebragt, en alzoo 200 tot 500 teerling-el per bunder. De klei onzer zeebezinkingen is echter algemeen kalkhoudend en ontleent daaraan zeker een groot gedeelte van hare vruchtbaarheid. Klei van schorren in Zeeland bevat, volgens den Franschen Ingenieur MARCHAL §):

Water en bewerktnigde stoffen . . . . .	9.
Koolzuren kalk . . . . .	12.
Koolzure magnesia . . . . .	2.
Kleiaarde . . . . .	4.
Oplosbaar kiezelzuur . . . . .	14.
Zand en klei . . . . .	54.

\*) *Bodem van Nederland*, I. blz. 254 en 297.

†) *Boeren-Goudmijn*, 1859, blz. 305.

§) *Uittreksels*, Kon. Instit. v. Ingenieurs, 1854—55, blz. 28.

Het zand, waarop de schorren rusten, bestond daarentegen uit:

Water . . . . .	0.7.
Koolzuren kalk . . . . .	3.3.
IJzeroxyde . . . . .	sporen.
Zand . . . . .	95.7.

Ook de bezinkingen onzer groote rivieren leveren bruikbaren mergel op, en het is weder dezelfde straks genoemde, hoogst verdienstelijke landbouwer, de Heer VAN BRAKELL VAN DEN ENG, welke dien het eerst gevonden en sedert lang reeds gebezigd heeft ter verbetering zijner gronden. Navolging heeft dat echter nog niet gevonden dan alleen, voor zoo ver mij althans bekend is, door den predikant HELDRING in den tuin van de weldadige inrigting Tabitha Kumi, bij Hemmen in Neder-Betuwe, waar zandmergel, bij het verdiepen der Linge opgegraven, gebezigd is. Dit niet navolgen van dit goede voorbeeld bewijst niets tegen het deugdzame der zaak. De Heer VAN BRAKELL heeft, in' ontelbaar vele zaken, een goed voorbeeld gegeven, dat men, tot groot nadeel van den landbouw, in de omstreken van zijn verblijf nog niet heeft nagevolgd.

Even als de kalk en mergellagen uit de voorwereldlijke wereldvorming, ontleenen deze hedendaagsche mergels hunnen kalk aan de vergruisde schelpen van Unio's, Limneussen en andere zoetwater-weekdieren. Zij bevinden zich in de omstreken van Lienden en Zoelen, in Neder-Betuwe, op eene diepte van anderhalf tot derdehalf el onder de oppervlakte. De ontleding in de scheikundige werkplaats van de Groningsche Hoogeschool heeft aangetoond, dat de mergel, op 1.5 el diepte achter den boomgaard van den Eng bij Lienden opgedolven, bevatte:

Koolzuren kalk . . . . .	17.53.
Koolzure magnesia . . . . .	2.07.

Klei . . . . .	64.16.
Zand . . . . .	17.78.

Een andere mergel aan de Hoogmeijensche straat bij den Eng, op 2 el diepte, bevat:

Koolzuren kalk . . . . .	9.59.
Koolzure magnesia . . . . .	0.21.
Klei . . . . .	20.17.
Zand . . . . .	69.59.

Mergel op 1.5 el diepte van het Eijerland bij Ommeren:

Koolzuren kalk . . . . .	23.01.
Koolzure magnesia . . . . .	2.85.
Klei . . . . .	25.12.
Zand . . . . .	49.62.

Kalkhoudend zand op 2 3 el diepte, uit het Koornbroek bij Zoelen:

Koolzuren kalk en magnesia. . .	5.50.
Klei . . . . .	8.50.
Zand . . . . .	85.79.

Kalkhoudend zand op 3 el diepte, aan de Linge, aan de grens van Meerten en Aalst.

Koolzuren kalk en magnesia. . .	9.70.
Klei . . . . .	4.83.
Zand . . . . .	85.43.

Mergel in het Ommerensche veld op zeven el diepte opgeboord:

Koolzuren kalk . . . . .	25.75.
Koolzure magnesia . . . . .	2.75.
Klei . . . . .	46.63.
Zand. . . . .	24.94.

In de aanslibbingen van beken en kleine riviertjes vindt men ook eenigen mergel, afkomstig hoofdzakelijk van verguisde schalen van *Limneus*- en *Planorbis*-soorten, maar tot dus verre steeds in zulk eene geringe hoeveelheid, dat er aan geen gebruik tot bemesten te denken valt. In Engeland, Schotland en Ierland, vindt men dergelijken mergel veelvuldig op den bodem van moerasvenen, en bezigt dien onder de naam van *Shell-marl* als meststof. Hier te lande is die nog niet aangetroffen, of 't moet zijn dat de schelprijke modder in de Hollandsche lage venen, die als bagger, ter bemesting dient, daarmede gelijk gesteld moet worden.

De Heer JACOBSON heeft in de scheikundige werkplaats van het Deventersch Athenaeum zulken mergel ontleed, afkomstig uit eene lage streek achter Bevervorde bij Weerselo in Overijssel \*). Deze bestaat uit:

Water . . . . .	0.747.
Bewerktuigde stoffen . . . . .	2.533.

In zuren oplosbaar:

Koolzuren kalk . . . . .	31.704.
Koolzure magnesia . . . . .	0.252.

Geen zwavelzuur noch phosphorzuur:

Chlorkalium en keukenzout . . . . .	0.451.
Kleiaarde . . . . .	1.852.
IJzeroxyde met sporen van mangaanoxxyde	2.797.
Kiezelzuur (gelei) . . . . .	5.821.
In zuren onoplosbaar . . . . .	53.852.

In eenen dergelijken mergel van Diepenveen bij Deventer, vond de heer JACOBSON: †)

\*) *Boden van Nederland*, I. blz. 420.

*Boeren-Goudmijn*, 1852, blz. 23.



Koolzuren Kalk . . . . .	37.957.
IJzeroer . . . . .	3.162.
In zuren onoplosbaar . . . . .	58.767.

Nabij het Geassink onder Warnsveld bij Zutphen, heb ik mede zulk eenen mergel gevonden; als ook in Noord-Brabant onder Vogelzang bij St. Oedenrode, en onder Lijmbeek bij Eindhoven.

Voor eenigen tijd werd er met veel ophef melding gemaakt van het vinden van mergel bij Neuenhaus in het Bentheimsche. Het is mij gebleken, dat dit dergelijke mergel was, die in eenen zoogenoemden broekgrond, welke door het water van de Dinkel overstroomd wordt, voorkomt.

Wij moeten eindelijk niet uit het oog verliezen, dat wij eenen grooten overvloed kalk, ter bemesting onzer landerijen bezitten in de zeeschelpen onzer stranden en banken, en in het zeezand zelf, dat, zonder twijfel, op vele plaatsen, genoegzaam schelpgruis zal bezitten, om als mergel gebruikt te kunnen worden. Onder den naam van *tangue*, *treaz*, *maerl* enz. wordt dit schelpzand op de kust van Normandije in zoo groote hoeveelheid gebezigd, dat er eene menigte kunstwegen aangelegd zijn en thans een spoorweg ontworpen is, alleen voor het vervoer van deze meststof. In het departement van la Manche bezigt men jaarlijks anderhalf miljoen teerlingellen. Ditzelfde schelpzand, 31.85 ten honderd koolzuren kalk bevattende, is ook in de haven van Nieuwpoort aangewezen \*) en hier te lande is zulks zonder den minsten twijfel te vinden op de Noordzee-stranden van Walcheren; Schouwen, Goeree, Voorne en Holland, en op die van de Zuiderzee beoosten Naarden, omstreeks Doorn-

\*) GIRARDIN et DU BREUIL, *Cours d'Agriculture*, 1850, Deel I. blz. 224. *Journal de la Société centrale d'Agriculture de Belgique*, 1855, blz. 345; 1856, blz. 71; 1858, blz. 21.

spijk en elders, alsmede langs de Wadden. Het eenige wat te onderzoeken valt is, of de aanwezige hoeveelheid, en de bereikbaarheid daarvan het mogelijk maakt, om deze stof tegen eenen prijs te verkrijgen, welke haar gebruik voordeelig doet zijn.

Dergelijk onderzoek verdient ook nog te geschieden ten aanzien van het gebruik, als bemestingsmiddel, van de zee-schelpen, die hier tot het branden van kalk en het beschelpen van wegen in groote hoeveelheid op onze stranden en banken verzameld worden. De schelpen vereischen te langen tijd om te vergaan, dan dat ze ongebrand te gebruiken zijn. Het verbrijzelen, gelijk in Normandië schijnt te geschieden \*), zal zelden rekening geven. Gebrand is het natuurlijk raadzaam om ze ongelescht te bezigen. Volgens eene mededeeling van den Hoogleeraar VAN HALL, geschiedt dit somtijds in Groningen, doordien de boeren zelven de schelpen, laagsgewijs, met koolzaadstroo, op hoopen zetten en branden. De schelpen worden op de Wadden, op de Boschplaat en het Simonszand onder andere, en langs het Noord-zee-strand, bij ebbe gevischt. Hier en daar vindt men op-eenhoopingen, die, hoe vaak ook weggevoerd, zich aanhoudend vernieuwen, zoo als aan Dijkshoek in het Bilt in Friesland, en voor den Krabbepolder aan het eiland Rozenburg in Zuid-Holland.

---

\*) GIRARDIN et DU BREUIL, I. blz. 228.

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 26<sup>sten</sup> NOVEMBER 1859.

---

*Tegenwoordig* de Heeren: G. SIMONS, R. VAN REES,  
W. VROLIK, M. C. VERLOREN, D. BIERENS DE HAAN,  
W. C. H. STARING, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK,  
P. ELIAS, F. W. CONRAD, C. J. MATTHES, J. VAN GEUNS,  
C. A. VAN KERKWIJK, F. J. STAMKART, P. C. DONDEERS,  
J. G. S. VAN BREDA, A. H. VAN DER BOON MESCH,  
D. J. STORM BUYSING, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
A. W. M. VAN HASSELT, E. H. VON BAUMHAUER,  
J. W. L. VAN OORDT.

---

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering van den 29<sup>sten</sup> October j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

---

Wordt gelezen een brief van Mevrouw de Weduwe G. VROLIK geb. VAN SWINDEN, het treurig bericht bevattende van het overlijden van wijlen haren echtgenoot, in leven rustend lid der Natuurkundige Afdeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. — De Voorzitter zegt,

Mevrouw de Weduwe **VROLIK** reeds van de deelneming der Akademie in dit treurig verlies schriftelijk verzekerd te hebben. — Hij wijst op de groote verdiensten des overledenen, zoo wel wat de tegenwoordige Akademie als wat haar' voorganger, het Koninklijk Nederlandsch Instituut, betreft, en eindigt met de uitdrukking van den wensch, dat 's mans verdiensten in het algemeen door eenig lid der Akademie eenmaal in een helder daglicht mogen worden gesteld.

De Secretaris dankt den Voorzitter voor deze woorden en drukt gelijken wensch uit met de verklaring tevens, dat deze taak boven zijne krachten gaat; hij zegt daarbij de leden der Akademie dank, voor de deelneming hem betoond in het zoo diep gevoeld door hem geleden verlies.

---

Worden gelezen brieven van de **H. H. B. B. VAN DEN BOSCH** (Goes 24 Nov. 1859), **BUYS BALLOT** (Utrecht 22 Nov. 1859) en **HARTING** (Utrecht 25 Nov. 1859), waarin zij zich verontschuldigen over het niet bijwonen dezer vergadering. Aangenomen voor berigt.

---

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 3 November 1859, N°. 163; 12 November 1859, N°. 159; 25 November 1859 N°. 167); 2°. Curatoren der Hoogeschool te Leyden (Leyden 31 October 1859); 3°. **MAIER**, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft te Freiburg, (Freiburg 20 October 1859); 4°. **FORCHHAMMER**, Secretaris van het Kongelige Danske Vi-

denskabernes Selskab te Koppenhagen (Koppenhagen 1<sup>sten</sup> Julij 1859).

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van den Heer FLAUTI, Secretaris van de reale Academia delle Scienze te Napels (Napels 10 Nov. 1859) en van den Heer FORCHHAMMER, Secretaris van het Kongelige danske Videnskabernes Selskab (Koppenhagen 1 Julij 1859). Aangenomen voor berigt.

---

Wordt gelezen een brief van den E. REUSENS, Bibliothecaris der Universit  Catholique de Louvain (Louvain 7 November 1859), een voorstel tot ruiling van boekwerken bevattende. Wordt besloten dit voorstel aan te nemen en de Secretaris tot de uitvoering gemagtigd.

---

De Secretaris berigt van de H.H. C. en P. VAN DER STREE tabellen ontvangen te hebben van waargenomen waterhoogten (Helder 22 November en Amsterdam 5 November 1859), welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

---

De Secretaris berigt, dat de door den Heer BUYS BALLOT voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden verhandeling door de Commissie van Redactie is aangenomen en dat zij reeds ter perse is gebragt.

---

De Heer VROLIK leest in eigen' naam en in dien

van de H.H. VAN OORDT, STORM BUYSING, HARTING en VON BAUMHAUER een verslag voor over de levens- en voedingswijze van den Paalworm, naar aanleiding der aantekeningen van de waarnemingen van den Heer KATER. Hij licht dit verslag toe door afbeeldingen en voorwerpen, en leidt daaruit de volgende gevolgtrekkingen af.

1°. Dat de larven van Paalwormen, vooral in de maand Junij, althans op onze kusten, in het hout dringen.

2°. Dat zij er derhalve van buiten af inkomen, uit eitjes, welke in de kieuwholte van een moederdier, in hout gehuisvest, reeds eenen zekeren trap van ontwikkeling ondergaan, waardoor de er zich uit vormende larven, door middel der siphonen, naar buiten en uit het hout gevoerd, met behulp van trilhaartjes vrijelijk kunnen rondzwerven, een zelfstandig leven voerende, en dat deze zich niet aan het hout vasthechten, voordat zij eene nadere, nog niet in alle bijzonderheden gekende gedaanteverwisseling ondergingen, en hierdoor ook een' tot kruipen geschikten voet ontvingen.

3°. Dat de voortbeweging in het hout door den voet en door de zijwaarts daartegen aanliggende boorschelpen, als ook door de glibberige afscheiding des ligchaams bevordert wordt, waarbij de achterwaarts gelegen paletten het ligchaam steunen en de siphonen, buiten het hout, in het water blijven.

4°. Dat daartoe door deze boorschelpen het hout als in eene ringvormige holte wordt uitgegraven, waaraan telkens weder een nieuwe ring wordt aangevoegd, en elk dezer, door afzetting uit den mantel des diers, allengs met eene kalklaag bekleed wordt.

5°. Dat de Paalworm allengs in het hout groeit, en dat hierdoor van buiten naar binnen de kanalen daarin teemen in lengte en in wijde.

6°. Dat, hoewel de larve in de dwarste in het hout drijft,

hij, eenmaal daarin gekomen, de rigting der houtvezels volgt.

7°. Dat de Paalworm in het hout kan overwinteren; dat van deze overwinterende Paalwormen in het voorjaar al de verschijnsels der voortplanting uitgaan, dat is de eivorming, de bevruchting, de ontwikkeling, en de verwijdering der eijeren uit het hout.

8°. Dat in den regel in het hout, door Paalworm verwoest, zoowel de Paalworm zelve (*Teredo*) als een Ringworm (*Lycoris fucata*) voorkomen; dat de laatste op den Paalworm jagt maakt, en dat hieruit de mogelijkheid ontstaat, dat de kokers in het hout van Paalworm ledig, maar met den Ringworm gevuld kunnen zijn, maar dat men daarom niet gerechtigd is de vernieling van het hout aan den Ringworm toe te schrijven.

9°. Dat de Paalworm, althans in volwassen toestand, niet buiten hout kan leven, en daarbij zout- of zeewater vordert; dat de Ringworm daarentegen in den modderigen bodem leeft van het zeestrand, en slechts in het hout dringt, om er den Paalworm in te vervolgen.

10°. Dat er aldus geene reden is, om dezen Ringworm te vernielen, welke veeleer verdiende beschermd te worden; maar dat, zoo men den Paalworm wil verdrijven, het noodzakelijk is het hout voor zijne larven ontoegankelijk te maken.

Wordt besloten in het Proces-Verbaal den dank der Afdeeling aan den Heer KATER aan te teekenen voor de mededeeling dezer belangrijke waarnemingen, welke over de levenswijze des Paalworms een zoo gewichtig licht verspreiden, en het verslag daarover op te nemen in het later door de Afdeeling uit te geven algemeen verslag over den Paalworm.

---

De Heer VON BAUMHAUER leest voor het verslag

zijner waarnemingen over het zoutgehalte van het zeewater, waarin de proefpalen door de Commissie over den Paalworm, in den jongst verkoopen Zomer, werden geplaatst. — Hij leidt uit zijne proefnemingen af, dat ten duidelijkste blijkt, dat, door den geringen toevoer van zoet water in de laatste jaren, het IJ- en Zuiderzee-water zeer aanmerkelijk in zoutgehalte is toegenomen, en dat, meer dan waarschijnlijk, hierdoor alleen de mogelijkheid is ontstaan, dat, ten minste wat het IJ aangaat, de in dit water, in de laatste vijf en twintig jaren onbekende Paalworm in 1858 weder is kunnen verschijnen; en dat hij alleen door natte jaren daaruit weder zal kunnen worden verjaagd.

Wordt besloten, ook dit verslag later in het algemeene verslag der Akademie op te nemen. De Heer VON BAUMHAUER wordt uitgenoodigd, om zijne proefnemingen omtrent het zoutgehalte des waters van IJ en Zuiderzee voort te zetten.

---

De Heer STARING spreekt over de *mergelaorten in Nederland* en biedt daarover voor de *Verslagen en Mededeelingen*, eene verhandeling aan, onder den titel *over den mergel in Nederland*, welke de Voorzitter in handen stelt van de Commissie van Redactie.

---

De Heer SCHROEDER VAN DER KOLK deelt mede, dat hij in de hoofdelooze misgeboorte, waarover de Heer VROLIK in de voorlaatste vergadering sprak, gestreepte spiervezelen heeft herkend, en dat hierdoor zijne in genoemde vergadering geopperde twijfel wordt opgeheven. — Van het gemis van zenuwen is hij



nog niet zoo volledig overtuigd. Hij houdt zich met het onderzoek daarvan nog bezig.

De Heer VROLIK verheugt zich over deze toestemming en zegt den Heer VAN DER KOLK voor deze mededeeling dank.

---

De Heer DONDERS spreekt over eene methode tot regstreeksche bepaling van het kruispunt der rigtingslijnen (VOLKMANN) of het vereenigde knooppunt (LISTING) in het oog van den mensch. Zijne methode berust op eene naauwkeurige projectie der blinde vlek van MARIOTTE (intrede der gezichtszenuw), in betrekking tot het gefixeerde punt (groefje der gele vlek van het netvlies). Daarbij blijkt, dat de afstand, waarop geprojectieerd wordt, ongeveer  $3\frac{1}{2}$  maal grooter is dan de onderlinge afstand der projectie van gele vlek en intrede der gezichtszenuw. Het vereenigde knooppunt ligt, bij gevolg, ruim  $3\frac{1}{2}$  maal den afstand tusschen de gele vlek en de intrede der gezichtszenuw van het netvlies verwijderd. Laatstgenoemde afstand wordt op het lijk vrij bestendig = 4 millimeters gevonden. Het vereenigde knooppunt ligt dus 14 à 15 millimeters vóór het netvlies, dat is in het achterste gedeelte der lens, waar ook LISTING en HELMHOLTZ het door berekening gevonden hadden.

Door dezelfde methode heeft Spreker zich kunnen overtuigen van de verplaatsing van het vereenigde knooppunt door accommodatie voor de nabijheid. De proef behoeft daartoe slechts twee malen met hetzelfde oog te worden bewerkstelligd, eens op grooten afstand en eens bij accommodatie voor het naaste punt.

In het witte konijneoog heeft Spreker den afstand van twee beeldjes gemeten, zooals zij door de sclerotica heenschemerden. Bij juiste bepaling van den onderlingen afstand der vlammen, waarvan deze beeldjes afkomstig waren, alsmede van den afstand, waarop de vlammen zich van het konijneoog bevonden, was de ligging van het vereenigde knooppunt in het witte konijneoog zeer juist te berekenen: in een oog, waarvan de gezigtsas 17 millimeter lang was, werd het gevonden op een' afstand van 9,6 millimeter van de sclerotica.

---

Op voorstel van den Heer STORM BUYSING wordt, wegens het invallen van den Oudejaarsdag op den laatsten Zaterdag der maand December, besloten de gewone vergadering te houden op den Zevenden Januarij e. k.

---

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

---

SCHEIKUNDIG  
ONDERZOEK VAN HET IJZER

VAN HET

AAN BOORD DER *PRO PATRIA*

GESPRONGEN KANON.

DOOR

E. H. VON BAUMHAUER.

---

Het treurig ongeluk in het verleden jaar door het springen van een kanon aan boord van de *Pro Patria*, gaf aanleiding, dat eene Commissie van Hoofd-Officieren der Marine en der Artillerie benoemd werd om de oorzaken op te sporen, waardoor dit kanon was gesprongen. Deze Commissie belastte mij met de vereerende taak, het scheikundig onderzoek van het ijzer te doen. Dit onderzoek scheen daarom te belangrijker, omdat bij latere proefnemingen met stukken van hetzelfde gietsel gebleken was, dat dit gietsel zich zeer ongelukkig onderscheidde.

Dewijl de samenstelling van het ijzer in de verschillende deelen van eenzelfde kanon onderscheiden kan zijn, werden mij van zes verschillende plaatsen stukken ijzer ter onderzoek toegezonden. Wij zullen die zes stukken met de nummers 1 tot 6 bestempelen:

N°. 1. Een stuk van de buiten-oppervlakte van het bodemstuk, nabij den kamerwand.

N°. 2. Een stuk insgelijks van het bodemstuk en ter plaatse, waar het eerste genomen werd, maar een palm binnen die buiten-oppervlakte.

N°. 3. Een stuk genomen ter plaatse, waar het zundgat in de ziel eindigt.

N°. 4. Een stuk genomen regts tegenover de plaats, waar dat sub N°. 3 vermeld genomen werd, dus ook aan den wand der ziel.

N°. 5. Een stuk genomen uit het bodemstuk nagenoeg ter plaatse, waar het sub N°. 1 vermeld was genomen, maar aan den wand der ziel.

N°. 6. De plaats, waar dit stuk genomen is, is mij niet gemeld geworden.

---

Weinige metaalverbindingen zijn zoo herhaaldelijk door verschillende scheikundigen onderzocht als het gietijzer, en de telkens nieuw aangegevene methoden, om de bestanddeelen van het gietijzer te bepalen, alsmede de verschillende zienswijzen over de wijze, waarop de grondstoffen in het gietijzer verbonden voorkomen, toonen genoegzaam de moeilijkheden aan, die men ondervindt om tot de juiste bepaling dier stoffen te geraken. Uit de ondervinding, welke ik in deze analyse heb opgedaan, durf ik gerust beweren, dat eene goede analyse van gietijzer onder de moeilijkste vraagstukken der analytische scheikunde behoort, en dat, niettegenstaande zooveel mannen van erkende analytische ervaringen aan dit onderzoek veel tijd hebben besteed, de wijze, waarop de koolstof en het silicium in het gietijzer voorkomen, ons nog onbekend is. Tegenwoordig houdt men het er voor, dat de koolstof in het gietijzer voorkomt voor een gedeelte als kristallijne blaadjes graphiet (vooral in graauw gietijzer), voor een ander gedeelte als met ijzer verbundene koolstof. KARSTEN nam de verbinding  $\text{Fe}_3\text{C}$  aan en beschouwde het spiegelijzer als deze verbinding.

GURLT \*) neemt daarenboven de verbinding  $\text{Fe}_3\text{C}$  als eene eigenaardige verbinding aan, die niet zelden in graauw gietijzer in octaëders gekristalliseerd voorkomt; S. g. 7, 15, met eene ijsergrauwe kleur, minder broos en hard en moeilijker smeltbaar dan de  $\text{Fe}_3\text{C}$ . GURLT beschouwt het ruwijzer niet als een mengsel van zuiver ijzer met eene koolstof-verbinding, maar door de gansche massa heen als eene verbinding van ijzer met koolstof ( $\text{Fe}_3\text{C}$  of  $\text{Fe}_2\text{C}$  of een mengsel van beide) met zwavel, phosphorus en silicium, terwijl hij vermeent, dat, bij de omzetting van wit in graauw ruwijzer, de  $\text{Fe}_3\text{C}$  bij eene temperatuur, die het smeltpunt van het ruwijzer verre overtreft, in  $\text{Fe}_3\text{C}$  en koolstof wordt omgezet.

M. BÜCHNER †) echter is tegen deze zienswijze opgekomen en beschouwt het aannemen der verbindingen  $\text{Fe}_3\text{C}$  en  $\text{Fe}_2\text{C}$  als geheel zonder grond, daarentegen het spiegelijzer en ruwijzer als mengsels van zuiver ijzer, met eene nog onbekende koolstof-ijzerverbinding, terwijl hij in beide deze ijersoorten het voorkomen van graphiet ontkent, daarentegen het voorkomen daarvan in graauw ruwijzer aanneemt.

Ook ter bepaling der verschillende stoffen in het ruwijzer, het spiegelijzer en het gietijzer worden zeer verschillende methoden aangegeven.

De groote BERZELIUS heeft reeds dit onderwerp met zijne gewone scherpsinnigheid en groote analytische bedrevenheid behandeld, en ieder, die zich met de analyse van deze stoffen bezig houdt, zal in zijn leerboek tot in de minste bijzonderheden terugvinden, hetgeen hij bij dit onderzoek waarneemt.

FRESENIUS geeft in zijne *Handleiding over de quantitative analytische Scheikunde* op, dat in het gietijzer, behalve ijzer,

\*) Chem. Centralblatt, 1856, S. 273.

†) Chem. Centralblatt, 1858, S. 41.

koolstof, silicium, zwavel, phosphorus, manganesium en koper, die er in bepaalbare hoeveelheden in voorkomen, nog gevonden zijn potassium, sodium, calcium, magnesium, aluminium, chroom, titaan, zink, cobalt, nickel, tin, arsenicum, antimonium en vanadium. Van deze stoffen vond ik in het door mij onderzochte ijzer alleen de zes eerst opgenoemde, en daarenboven, door behandeling van het fijne ijzerpoeder met potassium op de wijze van LASSAGNE, *stikstof*. Later bleek mij, dat reeds vroeger WRIGHTON \*) deze stof in het gietijzer had gevonden en het vermoeden had uitgesproken, dat het er als paracyaan-ijzer in voorkomt; in hoe verre dit vermoeden waarheid bevat, wil ik niet beslissen; doch stellig is het, dat in de stof, die terugblijft bij de behandeling van het ijzer met verdund zwavelzuur of zoutzuur, geen stikstof door de proef van LASSAGNE is aan te toonen.

Twée methoden schenken mij door hare eenvoudigheid de voorkeur te verdienen: beide zijn oorspronkelijk van BERZELIUS, doch later door anderen eenigzins gewijzigd; zij berusten hierop, dat wanneer gietijzer door gesmolten chloorzilver of door eene neutrale koperchloride-oplossing wordt ontleed, er geene ontwikkeling van stinkende koolwaterstoffen plaats heeft en al de koolstof met het gevormde zilver of koper terugblijft, en alsdan door de organische analyse kan worden bepaald. Ik heb beide methoden gevolgd, doch bij herhaling der analyse, volgens deze methoden, zeer uiteenlopende resultaten verkregen. Daarenboven bleek mij, dat bij de behandeling van het ijzer met verdund zoutzuur of zwavelzuur in het onopgelost teruggeblevene steeds nog ijzer voorhanden was; daarom nam ik mijne toevlugt tot koningswater, doch het bleek mij later.

\*) *Jahresbericht von BERZELIUS*, Jhrg. 29, S. 83.

dat ook door dit sterke agens niet al het ijzer wordt weggenomen. Het schijnt dat er in het ijzer of reeds bestaat of bij de oplossing in een zuur eene organische verbinding wordt gevormd, die met ijzeroxyd of oxydul eene in zuren onoplosbare verbinding maakt. BERZELIUS vergeleek deze verbinding met, zoo als hij ze noemde, de *extractief stof* uit de bouwbare aarde, welke, volgens hem, eene der laatste zelfstandigheden is, die bij de verrotting der organische lichamen ontstaan.

Het soortelijk gewigt van het ijzer van het kanon der *Pro Patria* is gevonden, vergeleken met uitgekookt water bij 15° C., 7,245.

Eene afgewogene hoeveelheid ijzer der zes verschillende monsters werd in koningswater opgelost en deze solutie tot droog toe uitgedampt, waarna de uitdamping met koningswater eenige malen werd herhaald, daar ik op deze wijze hoopte al het ijzer in oplossing te zullen krijgen. Nadat de laatste maal de uitdrooging bij eene verhoogde temperatuur was geschied, werd het residu met verdund kokend zoutzuur uitgetrokken, en het onopgeloste op gelijk gewogene filter verzameld en, na drooging bij 180°, gewogen. Dit teruggeblevene bedroeg op 100 deelen ijzer:

1	2	3	4	5	6
4,21	5,99	4,24	4,57	4,21	5,84.

De oplossingen werden ingedampt en alle tot 200 CC. bracht.

Uit 50 CC werd vervolgens het zwavelzuur als zwavelzure baryt bepaald en op deze wijze aan zwavel gevonden op 100 deelen:

1	2	3	4	5	6
0,12	0,18	0,12	0,15	0,13	0,18
					12*

50 CC werden eerst met overvloedig wijnsteenzuur behandeld en daarna door ammoniak alkalisch gemaakt; de vloeistoffen bleven geheel helder. Na verwarming werd eene oplossing van chlor. magnesii et ammonii toegevoegd. Na acht en veertig uren waren wel is waar op de wanden van het glas eenige kristallen van phosphas magnesiae et ammoniae zichtbaar; de hoeveelheid was echter niet bij gewigt te bepalen. Wij komen op de phosphorzuur-bepaling later terug.

20 CC. der vloeistof werden door zuivere potassa caustica kokend gepraecipiteerd en na voldoende uitwasching met kokend water, in zoutzuur opgelost en op nieuw door ammoniak liquida gepraecipiteerd, en op deze wijze het ijzer bepaald. Op 100 deelen metaal werd gevonden:

1	2	3	4	5	6
96,37	94,61	96,43	96,86	95,48	94,76.

Wij zullen echter later zien dat het in koningswater onoplosbare nog wat ijzer bevatte. In de vloeistof, die van het ijzeroxyd was afgefiltreerd, ontstond na lange rust door sulphuretum ammonii een uiterst gering praecipitaat, dat voor geene weging vatbaar was, doch hetwelk bij het onderzoek met nitras potassae op een platinumblik manganium bleek te bevatten.

Van het in koningswater onoplosbare, hetgeen een bruin-zwart poeder was, werd een gedeelte in een' stroom drooge zuurstof gegloeid en er bleef een rood poeder achter, hetwelk, op 100 deelen metaal uitgerekend, bedroeg:

1	2	3	4	5	6
2,10	3,27	2,29	2,18	2,28	2,40.

Deze massa werd langen tijd met zoutzuur uitgetrokken tot dat het onopgeloste geheel wit was. Uit de oplossing werd nog aan ijzer verkregen op 100 deelen metaal:



1	2	3	4	5	6
0,15	0,84	0,24	0,12	0,20	0,26.

Terwijl eindelijk het kiezelzuur werd verzameld en dit gevonden op 100 deelen metaal :

1	2	3	4	5	6
1,95	1,99	2,06	1,97	2,11	1,99

of silicium

0,92	0,94	0,97	0,93	0,99	0,94.
------	------	------	------	------	-------

Het in koningswater onoplosbare van de zes verschillende stukken metaal, hetwelk nog overgebleven was, werd bij elkander gevoegd en daarvan eene organische elementaire analyse gedaan. De stof werd met koperoxyd in een' stroom zuurstof verbrand :

0,068 gaven aan koolzuur 0,131, aan water 0,006, dus op 100

C 52,53

H 0,97.

Voegen wij hierbij het als gemiddelde uit de zes proeven gevonden aschgehalte à 51,00 pCt., zoo vinden wij, in stede van 100, 104,5; en toch is het zeker dat in de verbrande stof zuurstof voorkomt. Wij moeten echter niet vergeten, dat in het ijzer silicium voorkomt, waarschijnlijk voor een gedeelte als graphietachtig silicium, voor een ander gedeelte als siliciuretum ferri; doch wij weten niet hoe dat silicium voorhanden is in het residu na de behandeling met koningswater.

WÖHLER \*) heeft aangetoond, dat in het residu, na behandeling met verdund zoutzuur, siliciumoxyd terugblijft, afkomstig van het siliciuretum ferri; terwijl het waarschijnlijk is, dat het graphietachtig silicium onveranderd is gebleven; in het residu echter, na de verbranding in zuurstof,

\*) *Ann. d. Chem. u. Pharm.*, CIV. 8. 374.

komt al het silicium als kieselzuur voor. Berekenen wij nu uit deze analyse het koolstofgehalte voor de zes onderzochte monsters ijzer, in de onderstelling dat het in koningswater onopgeloste bij alle dezelfde samenstelling heeft gehad, zoo vindt men voor koolstof in 100 deelen metaal:

1	2	3	4	5	6
2,21	3,10	2,23	2,40	2,21	2,80.

Ik achtte het echter van belang door eene dadelijke bepaling van het koolstofgehalte in het oorspronkelijk ijzer hierover meer licht te verkrijgen. Eerst werd ijzerpoeder, in den diamantmortier verkregen en door een fijn gaas afgezonderd, in een' stroom van zuurstof verbrand, doch hierbij uiterst geringe hoeveelheden koolzuur verkregen, terwijl de ijzerinassa tot harde klompen samenbakte. Daarna werd de proef op de volgende wijze gedaan. Het fijne poeder van ijzer, innig afgewreven met een mengsel van chromas plumbi en bichromas potassae, werd in een stroom van gedroogde zuurstof gegloeid:

1.	2,257	gaven	0,128	CO <sub>2</sub> .
2.	1,903	"	0,113	CO <sub>2</sub> .
3.	2,122	"	0,110	CO <sub>2</sub> .
4.	2,000	"	0,110	CO <sub>2</sub> .
5.	1,925	"	0,102	CO <sub>2</sub> .
6.	1,536	"	0,086	CO <sub>2</sub> .

hetgeen aan koolstof op 100 deelen metaal geeft:

1	2	3	4	5	6
1,54	1,62	1,41	1,50	1,44	1,52.

Deze groote overeenkomst tusschen de gevondene hoeveelheden koolstof in de zes verschillende monsters geeft een groot vermoeden, dat al de koolstof bij deze proeven

in koolzuur is omgezet, en toch vermeen ik dat het koolstofgehalte hier te laag is gevonden.

In de hoop meer licht te verkrijgen over het voorkomen der koolstof in het ijzer, werd hetgeen ik neg over had van de zes monsters en hetwelk 10,997 bedroeg, in eene groote kolf met verdund zwavelzuur behandeld, waarbij een hoogst on aangename reuk werd ontwikkeld. Op het laatst der bewerking, toen geen waterstof meer ontwikkeld werd, werd de massa gedurende geruimen tijd gekookt. Het onopgeloste werd op een filtrum met tegenfiltrum verzameld en langen tijd met kokend water uitgespoeld. Het terugblijvende, dat groenbruin was en ten eenemaal geelk op amorph silicium, bedroeg, na drooging op 180° C.,

0,400, dus 3,637 procent.

0,84 daarvan werd in een' stroom zuurstof gegloeid en gaf een ligt rood residu ter zwaarte van 0,035, bevattende dit 0,005 ijzeroxyd en 0,030 kiezelzuur. Of schoon uit de proef volgt, dat deze 3,637 pCt. bevatten

verbrande stof	2,122
ijzeroxyd	0,216
kiezelzuur	1,299

is het om de vroeger aangegeven reden duidelijk, dat de hoeveelheid verbrande stof grooter moet zijn, daar het kiezelzuur niet als zoodanig in deze stof voorkomt.

Een ander gedeelte ter zwaarte van 0,299 werd in eene silveren schaal met zuivere potassa-oplossing gekookt, die daardoor bruin gekleurd werd, en uit welke oplossing door zoutzuur een vaal geel praecipitaat ontstond, hetwelk grotendeels kiezelzuur was, ontstaan uit het siliciumoxyd, onder ontwikkeling van waterstof, zoo als WÖHLER heeft aangeoond. Het poeder werd daarna met verdund zoutzuur

uitgetrokken, waardoor het ijzeroxyd, dat vroeger in eene onoplosbare verbinding voorkwam, die door de behandeling met potassa werd ontleed, werd opgenomen; deze uittrekking door zoutzuur is door vroegere onderzoekers als ABEL\*); en MÜCHNER †) niet geschied, en toch is zij hoogst noodzakelijk ter verwijdering van het ijzeroxyd.

De uittrekking had vervolgens plaats door alcohol, die brain gekleurd werd, en aether, die kleurloos bleef. Het residu, bij 130° C. gedroogd, bedroeg 0,155, doch liet, na gloeiing in zuurstof, nog 0,017 na, hetwelk bleek kiezelzuur te zijn. Is dit laatste soms als graphietachtig silicium in het ijzer aanwezig geweest, terwijl het andere daarin als siliciuretum ferri voorkwam?

Volgens deze proef is het graphietgehalte op 100 deelen metaal gevonden 1,63.

Daar het van gewigt was om met eenige zekerheid te bepalen hoeveel van het ijzer in zuren onoplosbaar terugblijft, werden van een nieuw stuk ijzer, dat mij door de Commissie welwillend was afgestaan, de volgende proeven genomen.

1. 4,815 ijzer, langen tijd in koningswater uitgetrokken en daarna de vloeistof uitgedampt, terwijl het residu in zoutzuur werd opgelost, lieten na 0,221 bij 130° gedroogd, dus 4,59 op 100 deelen ijzer.

2. 1,519 in zoutzuur opgelost, doch de vloeistof niet uitgedampt, lieten na 0,068, dus 4,47 op 100 deelen ijzer.

3. 26,308, met zwavelzuur behandeld en niet uitgedampt, lieten na 1,405, dus 5,34 op 100 deelen ijzer.

Wij zien dus, ook in vergelijking met de vroegere proeven, dat hierbij vrij groote verschillen worden gevonden.

Deze laatste proef, waarbij eene zoo groote hoeveelheid

\*) *Journal f. pr. Chemie*, 1857, Bd. LXX, S. 213.

†) *Journal f. pr. Chemie*, Bd. LXXII, S. 365.

ijzer werd gebruikt, diende daarenboven om over het zwavel- en phosphorusgehalte meerder licht te verkrijgen. Deze proef werd op de volgende wijze ingesteld. De afgewogene hoeveelheid ijzer werd in eene ruime glazen kolf met uitgekookt water gedaan. Aan deze kolf was door eene drie-maal doorboorde caoutchouc-stop verbonden eene buis, waardoor zuivere drooge stikstof werd aangevoerd; door de tweede opening werd verdund zwavelzuur op het ijzer gegoten; terwijl door de derde opening het ontwikkelde gas werd weggevoerd en geleid door eene neutrale oplossing van nitrus argenti en daarna nog door zuiveren alcohol. Reeds zeer spoedig werd de zilveroplossing zwart, de alcohol echter werd na de proef door toevoeging van water niet troebel en liet ook bij verdamping niets achter. De zilveroplossing werd met overvloedig salpeterzuur gekookt, waardoor zij geheel helder werd; door verdund zoutzuur werd het zilver neergeslagen en de afgefilterde vloeistof eenigzins ingedampt en tot juist 200 CC gebracht. Hiervan werden 40 CC gebruikt tot eene zwavelzuurbepaling en op deze wijze het zwavelgehalte van het metaal op 100 deelen gevonden 0,044, hetgeen veel geringer is dan wij vroeger door directe bepaling hebben gevonden. Reeds NICHOLSON en PRICE \*) hebben aangetoond, dat in gietijzer het zwavelgehalte uit de salpeterzure oplossing van het ijzer steeds grooter gevonden wordt, dan wanneer het uit het ontwikkelde zwavelwaterstofgas wordt bepaald. Uit 40 CC derzelfde vloeistof werd 0,005 pyrophosphas magnesiae verkregen, hetgeen op 100 deelen metaal geeft 0,021 phosphorus. 40 CC der vloeistof werden tot droog toe uitgedampt; het daardoor onoplosbaar geworden bedroeg slechts 0,001 gr., zoodat waarschijnlijk geen silicium als hydrogenium silicatum wordt weggevoerd. Uit de verkregene zwavelzure oplossing wer-

\*) *Phil. Mag.*, XI. 169; *Chem. Centralbl.*, 1856, S. 426.

den twee ijzerbepalingen gedaan, na oxydatie door chlor. Het ijzergehalte op 100 deelen metaal werd gevonden:

95,19 en 94,99.

Verder achtte ik het van gewigt om te weten hoeveel koolstof in den vorm, hetzij van gasvormige of vluchtige koolwaterstof, bij de oplossing van het ijzer in verdund zwavelzuur wordt weggevoerd en den heetsten onzuiverheden stank veroorzaakt. Deze proef werd zoodanig ingesteld, dat de toestel eerst met zuivere stikstof werd schoongemaakt en de ontwikkelde waterstof, na drooging over chloorcalcium, werd gevoerd over eene zeer lange buis met gloeiend koperoxyd. Op deze wijze werd uit 5,236 ijzer slechts 0,020 gr. koolzuur verkregen, hetgeen een koolstofgehalte zou geven van 0,106 op 100 deelen metaal.

De hoeveelheid koolstof, die op deze wijze gevonden is, is uiterst gering; het is echter nog de vraag, of indien vloeibare koolwaterstoffen worden gevormd, er niet een gedeelte door in het voor de drooging van het gas noodzakelijke chloorcalcium is teruggebleven.

Wanneer de groenbraine stof, die na de oplossing van het ijzer in verdund zwavelzuur is teruggebleven, in een' droogen stroom koolzuur wordt verwarmd, zet zich tegen het koude gedeelte der buis een wit sublimaat af, terwijl de massa donkerder gekleurd wordt. Ik hoopte dus op de volgende wijze te kunnen bepalen de hoeveelheid graphiet en de hoeveelheid koolstof, die, in verbinding met waterstof en zuurstof, in deze massa voorkomt. De proeven echter bewezen, dat ook op die wijze men tot geen volkomen resultaat kan komen. De stof werd namelijk afgewaschen met koperoxyd en in eene verbrandingsbuis gedaan; daarover werd langen tijd zuivere stikstof gevoerd, waarna het koperoxyd in een' stikstofstroom werd gegloeid. De chloorcalciumbuis en het kali-apparaat werden toen afgenomen en de

aanwinst aan koolzuur en water bepaald, waarna de buis gegloeid werd bij doervoering van zuurstof en op nieuw de aanwinst aan koolzuur en water onderzocht.

0,236 gaven bij de eerste proef 0,014 koolzuur en 0,022 water, bij de tweede proef 0,246 koolzuur en 0,010 water.

0,920 gaven bij de 1<sup>ste</sup> proef 0,065 koolzuur en 0,075 water, bij de tweede proef 1,070 koolzuur en 0,015 water.

Nemen wij daarbij aan, dat onverbrand terugblijft 41,65 pCt., zoo als uit eene vroegere proef is gebleken, dan vinden wij in 100 deelen van dit in zwavelzuur onoplosbaar poeder:

Vervluchtigd in stikstof:

	1	2
Koolstof. . . . .	1,61	1,92
Waterstof . . . . .	1,03	0,85.

In zuurstof verbrand:

Koolstof . . . . .	28,42	31,71
Waterstof. . . . .	0,47	0,18
Onverbrand. . . . .	41,65	41,65
Verlies en Zuurstof. . . . .	26,85	23,71.

Mogen wij uit deze proef tot de bepaling komen van het gehalte aan graphiet en aan gebondene koolstof, dan vinden wij op 100 deelen ijzer:

	1	2
Graphiet. . . . .	1,52	1,69
Gebondene Koolstof. . . . .	0,08	0,10

Bij welke laatste nog gevoegd zou moeten worden 0,10 koolstof, als als koolwaterstof is vervluchtigd. Het hier gebondene graphietgehalte komt geheel overeen met het vroeger gevondene 1,68.

Ofschoon uit alle deze proeven genoegzaam blijkt, met oec veel zwarigheden de bepaling van het gebonden en niet

gebonden koolstofgehalte en nog meer van het gebonden en niet gebonden siliciumgehalte gepaard gaat, zoodat zelfs de vraag: hoe de koolstof en het silicium, in het gegoten ijzer voorkomen, met geene zekerheid kan worden beantwoord, en ofschoon uit deze proeven tevens blijkt dat in de verschillende gedeelten van het ~~kanon~~ het ijzer in samenstelling nog al verschilt, — geloof ik dat de samenstelling van het ijzer van het gesprongen ~~kanon~~ op de *Pro Patria* bij benadering kan worden voorgesteld door:

IJzer . . . . .	96,40
Graphiet . . . . .	1,70
Gebondene koolstof . . . . .	0,20
Silicium . . . . .	1,00
Phosphorus . . . . .	0,02
Zwavel . . . . .	0,18
Mangaan . . . . .	sporen
Stikstof . . . . .	sporen
niet bepaalde stoffen en verliezen . . . . .	0,50
	<hr/> 100,00

Na afloop van dit onderzoek is mij door de Commissie medegedeeld dat ook de Heer DE WINTER, Eerste Apotheker der Zeemagt te Willemsoord, het ijzer van dit ~~kanon~~ had geanalyseerd, en op 100 deelen ijzer had gevonden, berekend volgens de aequivalent-gewigten, welke door mij in dit onderzoek zijn gebruikt:

IJzer . . . . .	97,07
Silicium . . . . .	1,05
Koolstof . . . . .	2,52
Zwavel, Phosphorus en Mangaan . . . . .	sporen



# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 7<sup>den</sup> JANUARIJ 1860.

---

*Tegenwoordig* de Heeren: G. SIMONS, P. HARTING,  
P. J. STAMKART, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK,  
J. VAN DER HOFVEN, R. VAN REES, J. P. DELPRAT,  
A. W. M. VAN HASSELT, F. W. CONRAD, W. VROLIK,  
A. H. VAN DER BOON MESCH, V. S. M. VAN DER WILLIGEN,  
P. ELIAS, D. J. STORM BUYSING, H. J. HALBERTSMA,  
E. H. VON BAUMHAUER, R. LOBATTO, F. G. DONDEERS,  
C. L. BAUME, W. O. H. STABING, O. J. MATTHES,  
J. G. S. VAN BREDA, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
J. VAN GEUNS, en van de Letterkundige Afdeeling  
de Heer H. J. KOENEN.

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering van  
den 26<sup>sten</sup> November j.l. wordt gelezen, goedgekeurd  
en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de Heeren VAN OORDT,  
VAN DEN BOSCH, VAN KERKWIJK, BUYS BALLOT en  
VERLOREN, waarmede zij zich om verschillende rede-  
nen verontschuldigen over het niet bijwonen dezer  
vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 26 December 1859, N°. 25); 2°. P. J. VERMEULEN, Bibliothecaris der Hoogeschool te Utrecht (Utrecht 7 December 1859); 3°. E. H. WEBER, Secretaris der Pörtl. Jablonowskische Gesellschaft (Leipzig 20 November 1859); 4°. P. F. WAHLBERG, Secretaris der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Stockholm (Stockholm 27 November 1859).

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van Z. Maj. den Koning ('s Gravenhage 12 December 1859); 2°. van Z. K. Hoogh. FREDERIK, Prins der Nederlanden ('s Gravenhage 22 December 1859); 3°. van hunne Excellentien de Ministers van Binnen- en Buitenlandsche Zaken, van Koloniën, Oorlog, Marine, Justitie, Hervormde Eeredienst, Roomsche-Katholieke Eeredienst ('s Gravenhage 3—9 December 1859); 4°. van de Heeren NOORDZIEK, Bibliothekaris van de Tweede Kamer der Staten-Generaal ('s Gravenhage 17 December 1859); 5°. VOLLENHOVEN, Refendaris, Chef der vijfde Afdeeling bij het Departement van Binnenlandsche Zaken; 6°. Burgemeester en Wethouders der stad Amsterdam (Amsterdam 8 December 1859); 7°. Voorzitter en Secretaris der Nederlandsche Handelsmaatschappij (Amsterdam 16 December 1859); 8°. Bibliothecarissen der Hoogescholen te Leiden, te Utrecht, te Groningen (3, 7, 8 December 1859); 9°. Biblio-

thecarissen der boekerijen te Amsterdam, te Arnhem en te Zutphen (3 en 9 December 1859, 4 Januarij 1860); 10°. Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht 29 December 1859); 11°. Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('s Gravenhage 8 December 1859); 12°. Secretaris van het Koninklijk Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Neêrlandsch Indië (Delft 3 December 1859); 13°. Secretaris der directie van de Overijsselsche Vereeniging tot ontwikkeling van provinciale welvaart (Zwolle 10 December 1859); 14°. Secretaris van het tweede Genootschap van TEYLER'S Stichting (Haarlem 3 December 1859); 15°. Directeur van het Koninklijk Meteorologisch Instituut (Utrecht Januarij 1860); 16°. Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 5 December 1859); 17°. Secretaris der directie van de Vereeniging voor Volkswijlt (Amsterdam 7 December 1859); 18°. Secretaris van het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen (Middelburg 6 December 1859); 19°. Director en Secretaris van het Naturforschende Verein te Riga. (Riga 26 Januarij 1859); 20°. Bibliothecarissen van de Royal Medical and Ghirurgical Society te Londen (Londen 10 November 1858). — Aangenomen voor berigt.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer P. VAN DER STERR (Amsterdam 8 December 1859) ten geleide van Tabellen van waargenomen Waterhoogten. De Secretaris berigt, de Tabellen der Commissie over de laling van den bodem in Nederland ter hand gesteld te hebben.

---

De Secretaris berigt, dat de Verhandeling, door den Heer STARING voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden, is aangenomen.

---

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, gedagteekend 's Gravenhage den 14<sup>den</sup> December 1859, N°. 155, 8<sup>de</sup> Afd. Waterstaat, van den volgende inhoud:

Ik zeg der Natuurkundige Afdeeling van de Akademie, dank voor het namens haar, bij uwe missive van 5 November j.l., N°. 169 ontvangen afschrift der mededeeling van de Commissie betrekkelijk den Paalworm, waaruit mij gebleken is dat de Commissie deze zoo belangrijke zaak met veel ijver heeft behandeld.

Hoezeer ik het zeer wenschelijk zou achten dat met koolteer, creosoot en teerolie nadere proeven werden gedaan, zou ik gaarne alvorens, gebruik makende van het gedane aanbod, daartoe de tusschenkomst der Natuurkundige Afdeeling in te roepen, eene opgave ontvangen van de kosten, waarop die proeven worden begroot.

Tevens kon dan het middel, door w. s. STOR in zijn bijgaand adres bedoeld, en andere middelen welke eventueel mogten voorkomen, worden beproefd.

De hoofdingenieurs in de onderscheidene gewesten, behalve die in Limburg, zijn, ingevolge het daartoe door u te kennen gegeven verlangen, door mij uitgenoodigd om spoedig aan u de feiten, welke nog ter hunner kennis zijn gekomen, mede te deelen.

Ten slotte heb ik de eer te kennen te geven, dat tot volledige dekking der ten deze dus verre gemaakte kosten, heden eene voordragt aan den Koning wordt aangeboden.

De Heer VROLIK deelt mede, dat de Commissie

over den Paalworm zich in staat gevoelt, om reeds dadelijk de vergadering omtrent het billijk verlangen van den Minister voor te lichten. Zij heeft de wijze, waarop de proeven omtrent eene duurzame beveiliging van hout tegen paalworm behooren genomen te worden, overwogen en is tot het besluit gekomen, dat de proefneming zich alsnu tot koolteer, creosoot en parafine-olie moet bepalen, maar zich dan ook over een groot aantal jaren behoort uit te strekken. Zij verlangt daartoe tien beslagen en tien ronde eiken, greenen en dennen palen te bezigen, waarvan zes tientallen op de kust van Noord-Holland, zes andere op die van Vriesland, na voorafgaande bereiding, in het water zullen worden gebracht, steeds met onbereid hout daarnevens, en van welke men telken najaar eene paal van elke soort zal onderzoeken, en de uitkomsten van dit onderzoek der Akademie en der Regering zal mededeelen, zoodat er eene tijdsruimte van tien jaren zal verloopen, voordat de geheele proefneming als afgeleopen kan beschouwd worden. Tot het ten uitvoer brengen daarvan worden de kosten op f 2500,— begroot. De Commissie is bereid daaraan de beproeving te voegen van het middel, vermeld in het bij den brief des Ministers gevoegd adres van den Heer SLOT. Zij stelt derhalve voor, om in dien geest den Minister te beantwoorden.

Na geschiede beraadslaging wordt dien overeenkomstig besloten. — De verdere inhoud van den brief Zijner Excellentie wordt in dank aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 19 December 1859, N°. 196, 5<sup>de</sup> Afd.) waarin, ten vervolge op bovenstaand schrijven, wordt medegedeeld, dat het jaarlijksch subsidie der Akademie, voor zooveel het jaar 1859 betreft, bij Koninklijk besluit van den 14<sup>den</sup> December N°. 66, op nieuw is verhoogd met eene som van f500, welk bedrag eerlang op de gewone wijze zal worden ontvangen. — Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris brengt ter tafel het volgend schrijven van den Heer R. B. VAN DEN BOSCH met eene daarbij gevoegde Verhandeling, vergezeld van 52 geteekende Afbeeldingen in 4°, waarvan de Secretaris de kosten der uitgave reeds voorloopig op f3000 begroot.

Door mijne afgelegene woonplaats zoewel, als door de pligten van mijn beroep in den regel verhinderd, om de vergaderingen der Akademie bij te wonen, moest ik er naar trachten, om op een andere wijze aan het doel harer instelling naar mijn vermogen bevorderlijk te zijn. Met die bedoeling bewerkte ik de Javaansche Hymenophyllaceën en heb ik de eer die bewerking aan de Akademie voor hare *Verhandelingen* aan te bieden, in de hoop, dat zij haar die plaats zal waardig keuren.

Mijne keus werd vooral dáárdoor bij dat onderwerp bepaald, omdat die groep der Varens door ondoelmatige en onvolledige onderzoekingen van andere schrijvers zeer onvolkomen gekend wordt. Ik wensch dan ook mijne Verhandeling als eene proeve eener betere en vollediger methode van bewerking aangemerkt te zien en wensch en vertrouw

dat zij als zoodanig door de Akademie met welwillendheid ontvangen en met toegevendheid beoordeeld moge worden.

De Vergadering neemt met belangstelling kennis van deze Verhandeling en van hare met zoo groote zorg vervaardigde afbeeldingen, en stelt haar, op voorstel van den Voorzitter in handen van de H.H. BLUME en OUDEMANS, met beleefd verzoek, om zoo mogelijk in de volgende vergadering omtrent hare plaatsing in de werken der Akademie te dienen van berigt, voorlichting en raad.

---

De Secretaris brengt eene Verhandeling in, met vriendschappelijk schrijven door hem van den Heer KAISER ontvangen, onder den titel van *Onderzoekingen omtrent den gang van het sterrekundig slingeruurwerk* HOHWÜ, N<sup>o</sup>. 15. Zij is voor de *Verslagen en Mededeelingen* bestemd, maar de schrijver verzoekt haar vooraf terug, ten einde haar in een enkel opzigt te voltooijen. Wordt besloten aan dit verlangen van den Heer KAISER te voldoen, en de Secretaris gemagtigd, om, na het terugontvangen, genoemde Verhandeling in handen te stellen van de Commissie van Redactie.

---

De Heer J. VAN DER HOEVEN leest een door hem gesteld levensberigt voor van wijlen het rustend medelid der Akademie G. VROLIK.

Wordt besloten het, volgens de bepalingen des Bestuurs, op te nemen in het *Jaarboek* der Akademie.

De Voorzitter deelt mede, dat, op uitnoodiging van het Bestuur der Akademie, de erfgenamen van ons overleden medelid niet alleen vergund hebben, ge-

lijk de aanvraag luidde, dat eene kopij werd genomen van het voor vele jaren door den beroemden HODGES vervaardigde portret van den Heer G. VROLIK, maar dat zij zich bereid hebben verklaard, om deze kopij op hunne kosten te doen vervaardigen en haar de Akademie voor hare vergaderzaal aan te bieden. Deze mededeeling wordt onder toejuiching der Vergadering vernomen en de Secretaris uitgenoodigd om den dank der Akademie bij de erfgenamen van den Heer G. VROLIK over te brengen.

De Heer HARTING spreekt over het mechanisme, waarmede de Paalworm zijne kanalen in het hout maakt, en licht zijne voordragt toe door afbeeldingen en anatomische praeparaten. Zijne Verhandeling en de daarbij behoorende teekeningen worden in handen gesteld van de Commissie over den Paalworm.

De Heer STAMKART spreekt over *de manier om de magnetische krachten der naalden van een intensiteitskompas bijna regtstreeks te vergelijken met de zwaartekracht* en licht zijne voordragt toe, door afbeeldingen op het bord. Hij zegt daaromtrent het volgende:

Men kent de vernuftige manier van GAUSS om de absolute maat der aardmagnetische kracht te bepalen, te weten door eene magneetstaaf onder den invloed van het aardmagnetismus te laten slingeren, om den tijd eener oneindig kleine slinging te bepalen, en door de afwijking van een kompas waar te nemen, welke dezelfde staaf, in eene bepaalde stelling gehouden, kan voortbrengen. De waargenomen afwijking geeft de *betrekking* der aardmagnetische kracht



de magneetkracht der staaf; de slingertijd geeft het *product* dezer beide grootheden, waardoor dan vervolgens de magnetische kracht der aarde op de plaats der waarneming in *absolute* maat gevonden wordt. In deze wijze van bepalen komt evenwel een element voor, dat eigenlijk vreemd aan de gezochte grootheid is, namelijk de *tijd*; en ten andere is zij ook afhankelijk van het *moment* van traagheid der slingerende staaf, dat afzonderlijk, — hoe dan ook, — gezocht moet worden. Toevallig is mij een denkbeeld voorgekomen van eene manier, waardoor de absolute waarde der horizontale aardmagnetische kracht zonder tijdsbepalingen kan gevonden worden. Bij het intensiteits-kompas kan door de waarneming van hoeken en afstanden gevonden worden: 1°. de *verhouding* tusschen de magnetische momenten der beide naalden, 2°. de *verhouding* van de *som* dezer momenten tot de horizontale aardmagnetische kracht. Nu is voorlang reeds de volgende proef bekend, te weten: indien twee week-ijzeren naalden nevens elkander aan draden worden opgehangen, zoodat de eene naald de andere aanraakt, en men vervolgens een der cinden eener krachtige magneetstaaf onder de ijzeren naalden brengt, deze dan van elkander afwijken. Deze proef leidde mij tot het denkbeeld, dat evenzoo de magneetnaalden van het intensiteits-kompas, wanneer zij naast elkander, met twee *gelijknamige* polen *boven*, en de twee andere *gelijknamige* polen *onder*, aan draden opgehangen werden, zij van elkander zouden afwijken. De oorgrootheid der uitwijking of verwijdering der beide magneetnaalden is dan noodwendig eene *functie* van de magnetische krachten dier naalden en van het gewigt van elke naald.

Men kan de draden waaraan de magneetstaven hangen, ook aan *twee* nabij elkander gelegen ophangpunten bevestigen, en dan, beurtelings de *gelijknamige*, en de *ongelijknamige* polen der naalden naar boven rigten, als wanneer, in het eerste geval de naalden van elkander zullen afwijken,

en in het tweede geval tot elkander zullen naderen. Het verloop der loodlijnen kan ligt met nauwkeurigheid worden waargenomen, en zal eene zekere functie van den afstand der ophangpunten, van de verdeeling der magnetische krachten in beide naalden zijn, vermenigvuldigd met het product der magnetische momenten der naalden, en gedeeld door het gewigt eener naald (welke wij gemakshalve van een gelijk gewigt aannemen).

Indien men benaderend onderstelt, dat de magnetische krachten in twee polen vereenigd zijn, dan is het gemakkelijk bovenbedoelde functie te vinden. Zij heeft o. a. de volgende *grenswaarde*, wanneer men den afstand der ophangpunten zeer groot aanneemt, te weten, voor het geval dat beide naalden gelijk van grootte en van gewigt zijn, en dat ook in beide de afstand der polen even groot is:

Laat deze afstand der polen zijn  $2L$ .

De magnetische momenten der naalden  $2LM$  en  $2Lm$ .

$\varrho$  = de afstand der zwaarte-middelpunten, welke in dit geval gelijk is aan den afstand der ophangpunten.

$\alpha$  = de hoek van uitwijking uit de loodlijn, of de *hale* doorloopen hoek door elken ophangendraad, als men afwisselende de gelijk- en de ongelijknamige polen boven stelt; en eindelijk

$G$  = het gewigt eener naald; dan is

$$\frac{2LM \times 2Lm}{G} = \frac{2\varrho^2 L^2 (\varrho^2 + 4L^2)^{\frac{3}{2}}}{(\varrho^2 + 4L^2)^{\frac{3}{2}} - \varrho^3} \text{ Tang } \alpha \dots$$

$$= \frac{1}{3} \varrho^4 \text{ Tang } \alpha.$$

Men ziet dat de hoek  $\alpha$  van de uitwijking der draden ongeveer met de vierde magt van den afstand der naalden, en dus *snel* afneemt. Hier echter staat tegenover dat die hoek, bij eene behoorlijke inrigting, met vrij veel nauwkeurigheid kan waargenomen worden; ten andere ook nog

dit, dat men de naalden in eene vloeistof kan laten hangen, waardoor het gewigt  $G$ , dat in rekening komt, verminderd wordt en in dezelfde verhouding de hoek  $\alpha$  toeneemt. Zoo de naalden in glazen buisjes besloten werden, zoude men het gewigt  $G$  zoo ver kunnen verkleinen, dat reeds op redelijke afstanden, de uitwijking  $\alpha$  goed waarneembaar werd. De proef zoude moeten uitwijzen welke vermindering van  $G$  het doelmatigste te kiezen is.

(Zoo de naalden geheel in de vloeistof zouden drijven, komt men terug op een van ouds bekend kinderspel.)

Het doen afhangen der naalden in eene vloeistof kan ook nog aanleiding geven om de vermeerdering of vermindering der magnetische krachten te onderzoeken, veroorzaakt door eene temperatuursverandering der vloeistof en dus ook der naalden.

Eindelijk zij nog opgemerkt, dat bij deze proefneming de magnetische werking der aarde geen' invloed op de bepaling heeft. Streng genomen zullen wel de naalden zich een weinig in de rigting der inclinatiemaal trachten te stellen, maar eerstelijk zal de uitwerking hiervan wel onmerkbaar zijn, en ten andere is zij voor beide naalden even groot. En voor zoo ver eene inducerende werking in de vertikale rigting op de geharde stalen naalden in aanmerking kan komen, kan dit effect ook geëlimineerd worden, door beurtelings de noord- en de zuidpolen boven te plaatsen.

---

De Heer VAN HASSELT biedt, in naam van den Heer FERGUSON, drie in de Duitsche taal door wijlen den Heer STIFFT geschreven *Geognostische Beschreibungen* aan van de eilanden Curaçao, Aruba en Bonaire. — De Heer VAN HASSELT verlangt, dat door eene Commissie onderzocht worde, of genoemde drie Verhandelingen verdienen opgenomen te worden, hetzij in de *Verhandelingen*, hetzij in de *Verslagen en*

*Mededeelingen* der Natuurkundige Afdeling van de Akademie. Tot leden dezer Commissie worden benoemd de H.H. HARTING, J. VAN DER HOEVEN EN VROLIK, die zich deze benoeming laten welgevalen en daarop nader zullen dienen van berigt, voorlichting en raad.

De Heer VON BAUMHAUER biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* een *Scheikundig onderzoek aan van het ijzer van het aan boord van het schip Pro Patria gesprongen kanon*. Zijne Verhandeling wordt in handen gesteld van de Commissie van Redactie.

De Heer DONDERS spreekt over eene door hem gevolgde methode, om de veranderingen in den stand van den vertikalen meridiaan, bij de verschillende bewegingen van het oog, te bepalen. Die bewegingen en de daarbij uitgeoefende spierwerking blijven geheel raadselachtig, zoolang men dien stand niet kent, en in die kennis moeten verder stereoscopie, en in het algemeen wat tot het zien met twee oogen behoort, toelichting en verklaring vinden. Reeds voor eenige jaren werd daarom door Spreker die stand opzettelijk bepaald. Te dien einde bediende hij zich van het nabeeld van een vertikaal uitgespannen, gekleurd lint, 't welk bij evenwijdige, loodregt op het aangezigtsvlak gerigte, horizontale gezichtslijnen zijn beeld op 't netvlies gevormd had. Dit nabeeld werd dan bij verschillende beweging van het hoofd en van de oogen vergeleken met de rigting eener vertikale lijn. Wie de nabeelden gemakkelijk verkrijgt en vrij lang vasthoudt, kan, naar deze methode, naauwkeurige resultaten verkrijgen. Zij werd onlangs gevolgd door WUNDT, en Spreker betwijfelt, op grond van vroegere ervaring, geenzins aan diens beweren, dat hij bij zijne bepalingen zeker was tot op 1°.

Bij onderzoekingen, met een ander doel verrigt, is Spreker eene tweede methode voor den geest geko-  
men, waarvan hij zich reeds met vrucht heeft be-  
diend, om de voornaamste vroeger verkregene resul-  
taten te bevestigen. Deze methode heeft het voordeel,  
dat het beeld, waarmede de stand eener lijn moet ver-  
geleken worden, blijvende is. Het beeld is, namelijk,  
niets anders dan een of meer der helle lichtlijnen, die  
de meeste oogen bij 't beschouwen van een verwijderd  
lichtpunt waarnemen, terwijl zij voor een' korteren af-  
stand zijn geaccommodeerd. De myoop ziet die zonder  
eenig hulpmiddel; de emmetroop moet een verwijderd  
lichtpunt door eene lens zien van ongeveer 20" brand-  
puntsafstand. Doorgaans loopt ééne lichtlijn genoeg-  
zaam regt naar boven, en ééne naar beneden. Draait  
men het hoofd om eene horizontale, van voren naar  
achteren gerigte as, dan draait ook gelijkmatig de ge-  
heele figuur. Ziet men naar een lichtpunt, boven of  
beneden het horizontale vlak ter regter- of linkerzijde  
gelegen, dan vallen de stralen niet meer samen met  
eene lijn, op dat punt in verticale of in zoodanige  
rigting aangebragt, als de lichtlijnen bij den primai-  
ren stand van hoofd en oogen hadden. Gemakkelijk  
evenwel is het aan die lijn eene zoodanige helling te  
geven, dat zij met de lichtlijnen weder zamenvalt.  
Aan den hoek, dien zij daarbij vormt met haren  
primitiven stand, beantwoordt, bij de bekende rigting  
der gezigtlijnen, zoo als geen nader betoog behoeft,  
de hellingshoek van den vertikalen meridiaan.

---

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de  
vergadering wordt gesloten.

# ONDERZOEKINGEN

OMTRENT DEN

GANG VAN HET STERREKUNDIG SLINGERUURWERK

DER

NEDERLANDSCHE MARINE, HOEWÛ N°. 15,

MEDEGEDEELD DOOR

F. K A I S E R.

---

Men heeft over sterrekundige uurwerken veel geschreven en gesproken, maar zeer weinig onderzoekingen valbragt omtrent de onregelmatigheden in hunnen gang, die aan de berekening kunnen worden onderworpen. Moet deze verklaring reeds worden afgelegd omtrent de draagbare uurwerken, die meer bepaaldelijk *tijdmeters* genoemd worden en die der zeevaart onberekenbare diensten bewijzen, zij geldt in veel hoogere mate nog voor de sterrekundige slingeruurwerken, die onontbeerlijk zijn aan elke welingerigte sterrewacht. Aan vele sterrewachten worden thans de dagboeken uitgegeven der waarnemingen, die zij hebben opgeleverd, en men kan zich, door die waarnemingen, met de gangen van onderscheidene sterrekundige slingeruurwerken bekend maken. Ook buiten die dagboeken werden de gangen van sterrekundige slingeruurwerken openlijk medegedeeld, met het hoofddoel om hunne makers te vereeren of aan te be-

velen, maar zelden of nooit heeft men die gangen aan een onderzoek onderworpen, dat eenig licht kon verspreiden over den invloed van storingen, die zij, onafhankelijk van de volkomenheid des uurwerks, moeten ondervinden. Dit verschijnsel laat zich hieruit verklaren, dat de sterrekundigen den gang hunner slingeruurwerken gewoonlijk slechts voor kleine tijdvakken behoeven te kennen, maar het is niet bewezen, dat, voor die kleine tijdvakken, de invloed van uitwendige storingen zich verliest in de onregelmatigheden des gangs, die uit de onvolkomenheden van het uurwerk voortvloeijen; of dat de bepaling der Regte-Opklimmings van hemellichten, met de meridiaan-werktuigen verkregen, niet in naauwkeurigheid zoude winnen, indien die invloed werd in rekening gebracht. Hoe goed een compensatie-slinger ingerigt en hoe naauwkeurig hij geregeld moge zijn, de invloed van de warmte op den gang des uurwerks zal toch nimmer geheel en al onmerkbaar worden. De vaak zoo schielijk veranderlijke drukking der lucht kan, ook in korte tijdvakken, zeer merkbare veranderingen in den gang des uurwerks teweeg brengen. De invloed van den tijd laat zich, ook bij den gang van slingeruurwerken, niet zelden duidelijk ontwaren en het is ook klaar, dat de verdikking der olie de schommelingen eens slingers alomtsmoet verkleinen en den gang des uurwerks versnellen. Die verdikking der olie zal langzamer of schielijker en regelmatig of onregelmatiser voortgaan, naarmate de olie zelve meer of minder voortreffelijk is, en het laat zich aanzien dat de invloed van den tijd op den gang eens slingeruurwerks met den tijd zelf veranderlijk moet kunnen zijn. Het is algemeen bekend, dat een slinger, die op zich zelf een volmaakte compensatie-slinger zoude zijn, niet meer volmaakt compenseert, als hij aan het uurwerk verbonden is, omdat hij dan niet alleen zijne eigene uitzetting en inkrimping, maar ook de verandering, die de vloeibaarheid der olie met de ver-

andering der warmte ondergaat, compenseren moet. Daar de verandering, die door de warmte aan de olie wordt toegebracht, naar de hoedanigheid der olie, in zich zelve veranderlijk kan wezen, kan men het voor mogelijk houden, dat ook de compensatie met den tijd veranderlijk is. Moet men den gang eens slingeruurwerks, ook voor grootere tijdvakken, uit vroegere waarnemingen afleiden, zoo geven de genoemde omstandigheden aanleiding tot onderscheidene vragen, wier volledige beantwoording men overal vruchteloos zoude zoeken.

In vroegere jaren ben ik nooit in de gelegenheid geweest om een onderzoek omtrent den gang van een goed sterrekundig slingeruurwerk te volbrengen. Het tegenwoordig observatorium te Leiden bezit slechts een paar slingeruurwerken van mindere waarde, bij welke de invloed van vele storingen zich verliezen moet in de onregelmatigheden van den gang, die uit hunne eigene onvolkomenheid voortvloeijen. Zij konden ook alleen boven de daken van het Akademiëgebouw, aan houten palen, worden gehangen, waar zij, door het slaan der klok om het half uur, en door voorbijgaande rijtuigen, aan onophoudelijke trillingen onderworpen zijn. Onder zulke omstandigheden zouden zelfs de volkomenste uurwerken een' slechten gang aannemen, en om die reden achtte ik het ook ondoelmatig, in een der twee celletjes, die het tegenwoordig observatorium te Leiden uitmaken, een kostbaar sterrekundig slingeruurwerk te plaatsen.

Bij het eenige stelsel van waarnemingen, dat door het tegenwoordig observatorium te Leiden wordt toegelaten, was slechts zelden eene nauwkeurige bepaling noodzakelijk. Bij de waarneming van veranderlijke sterren, door welke vooral de Heer OUDMANS zich zoo verdienstelijk heeft gemaakt, en bij de metingen van dubbele sterren en planeten, door mij zeiven weleer in zoo grooten getale volbragt, was in het geheel geene eigenlijke tijdsbepaling noodig. De



betrekkelijke plaatsbepaling van lichamen des zonnestelsels, die steeds de voorname werkzaamheden van het tegenwoordig observatorium te Leiden uitmaakte, is met eene vrij ruwe tijdsbepaling te vreden. Alleen werd eene zeer naauwkeurige tijdsbepaling gevorderd bij de waarneming van sterrebedekkingen, en dan trachtte men zich van den gang des uurwerks onafhankelijk te maken. Indien het eenigzins mogelijk was, werd onmiddellijk vóór en onmiddellijk na de sterrebedekking, eene tijdsbepaling volbragt en de waarneming werd als mislukt beschouwd, indien dit zich onmogelijk betoonde.

De betrekking, waarin ik sedert twee jaren bij de Nederlandsche Marine ben geplaatst, gaf mij niet slechts de gelegenheid, maar stelde het mij ook ten pligt een onderzoek omtrent den gang van althans één goed sterrekundig slingeruurwerk in het werk te stellen. Aan het observatorium te Leiden zouden de instrumenten der Marine bewaard en aan een streng onderzoek worden onderworpen. Eene lange zolderkamer, behoorende tot het observatorium, en vier verdiepingen lager liggende dan de twee celletjes, waar alleen waarnemingen mogelijk zijn, was vroeger de bewaarplaats alleen van eenige oude onbruikbare werktuigen en van hulptoestellen voor het onderwijs in de populaire sterrekunde. Die toestellen moesten plaats maken voor de tijdmeters en de overige werktuigen der Marine en aan den ouden zwaren binneamuur van de zolderkamer werd, voor het onderzoek der tijdmeters, het sterrekundig slingeruurwerk *no. 15* opgehangen, dat aan de Nederlandsche Marine behoort. Tijdsbepalingen, zoo naauwkeurig als men die verkrijgen kan, waren toen op het observatorium te Leiden noodzakelijk geworden en werden met grooten ijver, eerst door den Heer M. HOEK en later door den Heer N. M. KAM, volbragt.

Het was mij gebleken dat men, geen valsch oordeel wil-

lende uitspreken over tijdmeters, voor Lengte-bepaling op zee bestemd, hunne gangen moet afleiden uit waarnemingen, tusschen welke niet minder dan eene week is verlopen. Elken Zaterdag morgen worden daarom al de tijdmeters te Leiden, die aan de Marine behooren of ten aankoop voor haar worden onderzocht, bij de pendule no. N° 15 vergeleken. Dit geschiedt op zulk eene wijze, dat men daarbij geene fout van een tiende-deel eener secunde kan begaan; en die naauwkeurigheid is noodzakelijk. Verkrijgt men op eenen Vrijdag of Zaterdag avond eene tijdsbepaling, zoo behoeft men, slechts voor een' halven dag, op den gang der pendule te vertrouwen, maar dit was niet altijd mogelijk; hoeveel pogingen daartoe werden aangewend, en dit bezwaar heeft bij ons spoedig strenge onderzoekingen omtrent den gang der pendule uitgelokt. Sedert het begin der maand September 1859 worden, twee of meermalen elke week, uit het observatorium te Leiden, tijdseinen naar de zeehavens gegeven. Men kan met de herleiding der waarnemingen omtrent de tijdmeters gewoonlijk wachten, totdat, ook na hunne vergelijking met de pendule, eene tijdsbepaling is verkregen; maar voor de tijdseinen moet de stand altijd uit vroegere waarnemingen worden afgeleid. Het werd toen daarom noodig de tijdsbepalingen te Leiden, zoo dikwijls te volbrengen, als de luchtgesteldheid dit eenigzins gedoogde en een streng onderzoek omtrent den gang der pendule was toen nog noodzakelijker dan te voren.

Vermoedelijk kosten de tijdsbepalingen nergens zoo veel moeite als op het tegenwoordig observatorium te Leiden. De pendule is vier verdiepingen lager geplaatst dan het verblijf, waar de waarnemingen moeten geschieden, en de tijdsbepalingen moeten volbragt worden op eenen tijdmetr, die telkens, onmiddellijk vóór en na de waarnemingen, met de pendule wordt vergeleken. Met dien tijdmetr, eene lantaarn en eenen sleutelbos bezwaard, moet men een groot

aantal trappen stijgen, een bruggetje, boven de daken van het  
 Akademiegebouw, overloopen en, aldus toegerust, vaak in  
 weder en wind de deur van het celletje ontsluiten. Daar  
 vindt men naauwelijks zoo veel ruimte als men behoeft  
 om zich te kunnen bewegen, en moet bij elke tijdsbepaling  
 de Azimuthale-afwijking van het, op eene houten paal  
 rustend, universaal-instrument van REPSOLD, dat als passage-  
 instrument wordt gebruikt, uit de waarnemingen zelve wor-  
 den afgeleid. De tijdsbepalingen zijn zeer naauwkeurig, en  
 men zoude die eene zekerheid van weinige honderdste-dee-  
 len eener secunde toekennen, hadden de tijdsbepalingen, die  
 door de meest geoefende waarnemers, met de grootste hulp-  
 middelen en de uiterste zorgvuldigheid, gelijktijdig werden  
 volbragt, niet bewezen, dat eene tijdsbepaling, ook afge-  
 scheiden van de doorgaande persoonlijke fout der waarne-  
 mers, nimmer op een tiende-deel eener secunde na zeker  
 is. De schoonste voorbeelden van zulke gelijktijdige tijds-  
 bepalingen vindt men in de *Expédition chronométrique en-  
 tre Poulkova et Altona etc. par F. G. W. STRUVE*, St. Pe-  
 tersbourg, 1844, pag. 80 en *Expédition chronométrique  
 entre Altona et Greenwich etc. par F. G. W. STRUVE et O. W.  
 STRUVE*, St. Petersbourg, 1846, pag. 140 en 143 en niet  
 zelden loopen zij daar, ook nadat de verschillen der persoon-  
 lijke fouten, zoo goed doenlijk, zijn in rekening gebragt,  
 twee tiende-deelen eener secunde uit elkander. De tijdsbe-  
 palingen te Leiden werden, tot op den 24<sup>sten</sup> Julij 1859,  
 volbragt door den Heer W. HOEK en na dien tijd door zij-  
 nen opvolger als observator bij de sterrewacht te Leiden,  
 den Heer N. M. KAM.

De pendule houwü N<sup>o</sup> 15 is sedert twee jaren op het  
 observatorium te Leiden aanwezig, maar in dat tijdvak is  
 zij twee malen uiteengenomen. Gedurende het eerste half-  
 jaar betoonde de gang zich niet zoo voortreffelijk als ik had  
 kunnen verwachten, wegens den schoonen gang der pendule

HONWÜ N° 13, door Z. K. H. Prins HENDRIK der Nederlanden aan de Marine geschonken en geplaatst aan de tijdinrigting te Willemsoord. De Heer HONWÜ heeft daarom, op het einde der maand Mei 1858, eenige veranderingen aan het uurwerk toegebracht en in het midden der maand Junij was het weder geregeld. Toen zich, in de maand November 1859, buitengewone onregelmatigheden in zijnen gang openbaarden, achtte de Heer HONWÜ het noodig de olie andermaal te vernieuwen en eene kleine verandering aan het échappement toe te brengen, hetgeen in het begin der maand December geschiedde. In het daar tusschen gelegen tijdvak van anderhalf jaar is de pendule volstrekt niet aangeroerd. Omtrent de pendule HONWÜ N° 15 kon dus een onderzoek worden gevestigd op waarnemingen, die gedurende anderhalf jaar ongestoord zijn voortgezet, en, ofschoon men daarvoor een nog veel langer tijdvak wenschen mogt, zal ik dit vooreerst niet te mijner beschikking hebben. Ik hoop namelijk dat de sterrekunde te Leiden, binnen een half jaar, van het oude observatorium, waar ik gedurende vier en dertig jaren, op eene ellendige wijze, met haar gevangen was, naar het nieuwe zal worden overgebracht en dan zal het onderzoek der pendule, dat nu reeds na een anderhalf jaar werd gestoord, andermaal worden afgebroken. Het bewustzijn dat ik omtrent het onderzoek van sterrekundige slingeruurwerken, eerst na een groot tijdsverloop, iets meer volledig zal kunnen bezitten, dan hetgeen mij nu wordt gegeven door de waarnemingen omtrent de pendule HONWÜ N° 15, doet het mij niet ondoelmatig voorkomen, dat de uitkomsten van dat onderzoek der Akademie van Wetenschappen, ter plaatsing, in haar tijdschrift, worden aangeboden.

De standen der pendule HONWÜ N° 15, gedurende het meergenoemd tijdvak van anderhalf jaar bepaald, waarop het onderzoek van haren gang gevestigd moet worden, zijn de volgende:

STANDEN DER PENDULE *HOHWE* N°. 15.

DATUM.	MIDDELB. TIJD TE LEIDEN.	PENDULE ACHTER DEN MIDD. TIJD.	DATUM.	MIDDELB. TIJD TE LEIDEN.	PENDULE ACHTER DEN MIDD. TIJD.
1858	u m	m s	1859	u m	m s
18 Junij	9 51	0 17,99	7 Jan.	5 59	3 3,47
21 "	10 25	19,15	14 "	6 54	15,37
23 "	9 46	19,61	21 "	8 30	26,44
25 "	10 34	20,52	28 "	6 38	35,32
1 Julij	10 33	22,92	4 Febr.	7 11	44,38
8 "	9 42	26,33	11 "	6 42	54,16
12 "	10 32	27,64	18 "	6 36	4 3,05
18 "	10 20	29,38	25 "	6 24	13,40
22 "	8 14	30,28	4 Mrt.	10 57	23,20
30 "	7 44	32,91	17 "	12 5	40,18
5 Aug.	7 47	35,47	19 "	7 14	42,33
12 "	9 1	37,93	26 "	12 26	53,62
21 "	9 53	39,23	1 April	8 0	5 1,48.
27 "	9 13	40,38	9 "	9 50	13,31
30 "	13 22	42,59	11 "	9 41	15,43
2 Sept.	7 53	43,68	15 "	9 40	20,07
9 "	7 56	46,68	21 "	11 6	28,53
16 "	6 43	49,85	30 "	9 5	43,54
23 "	7 49	52,43	6 Mei	9 9	51,51
30 "	8 4	56,43	13 "	9 42	6 0,38
8 Oct.	6 6	1 1,31	20 "	9 51	7,35
15 "	10 53	8,67	28 "	10 15	14,86
21 "	6 11	12,95	5 Junij	10 4	19,96
29 "	6 15	20,82	14 "	10 10	26,45
6 Nov.	6 4	31,89	17 "	9 27	30,28
11 "	11 10	39,97	19 "	10 37	32,95
18 "	9 16	50,73	24 "	10 24	38,08
20 "	12 57	53,75	1 Julij	9 52	44,60
28 "	11 41	2 6,45	8 "	8 30	49,57
3 Dec.	5 34	11,53	14 "	9 20	55,75
15 "	12 40	29,88	24 "	10 25	7 3,90
24 "	4 21	42,20	29 "	10 1	8,93
30 "	5 34	49,72	3 Aug.	9 49	13,49

DATUM.	MIDDELB. TIJD TE LEIDEN.	PENDULE ACHTER DEN MIDD. TIJD.	DATUM.	MIDDELB. TIJD TE LEIDEN.	PENDULE ACHTER DEN MIDD. TIJD.
1859	u m	m s	1859	u m	m s
5 Aug.	8 44	7 15,41	10 Oct.	10 0	8 27,36
8 "	9 18	18,05	13 "	9 15	30,55
12 "	9 14	22,32	16 "	7 51	33,85
18 "	9 16	28,44	17 "	8 40	35,08
19 "	13 17	29,81	21 "	7 0	39,42
22 "	9 45	32,51	23 "	8 10	42,46
24 "	11 51	34,41	25 "	5 48	45,37
28 "	10 23	37,55	28 "	6 36	50,41
3 Sept.	8 18	44,00	3 Nov.	7 46	58,10
5 "	8 9	46,30	6 "	10 59	9 1,91
8 "	8 5	50,06	8 "	5 19	3,73
9 "	8 40	51,32	10 "	9 54	6,66
12 "	7 58	55,09	11 "	5 41	8,41
15 "	7 22	58,65	12 "	6 13	10,21
18 "	9 34	8 2,80	14 "	8 28	14,16
19 "	7 26	3,96	15 "	7 43	15,87
22 "	7 5	7,90	19 "	8 26	23,15
27 "	7 0	13,69	21 "	8 35	27,07
29 "	7 18	15,23	22 "	6 26	28,78
1 Oct.	8 30	17,69	25 "	7 36	34,39
3 "	7 53	19,80	29 "	4 21	41,15
6 "	7 29	22,93	1 Dec.	7 56	44,31
7 "	5 42	23,96			

Uit deze waargenomene standen der pendule laten zich ligtelijk hare gemiddelde dagelijksche gangen afleiden, voor alle tijdvakken, tusschen twee op elkander volgende tijdsbepalingen. Men kan ook de gemiddelde thermometer- en barometerstanden, voor die tijdvakken, uit de waarnemingen afleiden. Neemt men aan, dat de gang zich eenparig met den tijd en met de standen van thermometer en barometer verandert, zoo wordt hij voorgesteld door de eenvoudige formule:

$$\text{gang} = g + p (T-t) + q (B-b) + r (D-d)$$

en heeft men vier onbekende grootheden te bepalen, namelijk:

1°.  $g$ , den dagelijkschen gang voor een bepaald tijdstip  $D$  en de bepaalde standen van thermometer en barometer  $T$  en  $B$ ;

2°.  $p$ , de verandering van den gang, bij eene bepaalde verandering in den stand des thermometers;

3°.  $q$ , de verandering van den gang, bij eene bepaalde verandering in den stand des barometers;

4°.  $r$ , de verandering van den gang in een bepaald tijdsverloop, onafhankelijk van thermometer- en barometerstand.

Zijn deze grootheden eenmaal bepaald, zoo laat zich de gang voor een gegeven tijdstip  $d$  en de gegevene thermometer- en barometer-standen  $t$  en  $b$  ligtelijk berekenen.

Elke waargenomen gang geeft eene vergelijking tusschen de vier genoemde onbekende grootheden en heeft men vele gangen bepaald, zoo heeft men een groot aantal vergelijkingen tusschen die grootheden, welke, naar de methode der kleinste quadraten, kunnen worden opgelost. Die oplossingswijze baat echter weinig, indien de coëfficiënten der vergelijkingen niet veel verschillen en hoe vele tijdsbepalingen men volbragt hebbe, men zal toch altijd groote veranderingen in tijd, in warmte en in drukking der lucht moeten verbeiden. Dan heeft men echter zoo vele vergelijkingen, dat hare oplossing naar de methode der kleinste quadraten zeer bezwaarlijk wordt en dit te meer, daar men het onderzoek toch gestadig zal herhalen, naar mate men, door nieuwe gegevens, tot het bereiken van eene hoogere naauwkeurigheid wordt in staat gesteld. Men kan een aantal gangen tot een middental zamentrekken en daarbij verwerpt men alle tijdsbepalingen, tusschen de eerste en de laatste verkregen, terwijl de gemiddelde gang in het tijdvak, voor hetwelk men de waargenomene gangen wil za-

mentrekken, ook en het best verkregen wordt door de verandering in den stand des uurwerks, door het tijdsverloop te deelen. Berekent men den gemiddelden gang voor een bepaald tijdvak, zoo moet men ook den gemiddelden thermometer- en barometer-stand voor dat tijdvak bepalen, en bedraagt dit slechts een paar weken, zoo zullen zich daarin gewoonlijk de schielijk afwisselende standen des barometers bijna geheel vereffen en zal de invloed van de veranderlijke drukking der lucht geheel verborgen blijven. Buiten dien verkeert men hier in een geheel ander geval dan bij de gewone sterrekundige berekeningen. Gewoonlijk is de vorm der vergelijking volkomen zeker en ligt de bron van onzekerheid geheel en al in de grootheden, die door de waarneming moeten worden bepaald. Hier daarentegen heeft juist het omgekeerde plaats. De grootheden, die door de waarneming worden gegeven, zijn hier als volmaakt te beschouwen. De gemiddelde thermometer- en barometerstanden laten zich met eene veel hoogere, dan de hier gevorderde, naauwkeurigheid bepalen en indien tusschen de waarnemingen slechts een paar weken verlopen is, kan de gemiddelde dagelijksche gang naauwelijks een honderdste deel eener secunde onzeker zijn. Het blijkt echter dat de gang der uurwerken niet slechts aan kleine, zich spoedig vereffende onregelmatigheden onderworpen is, maar dat zijn gemiddeld bedrag, in vrij aanzienlijke tijdvakken, allerlei veranderingen ondergaat, die zich aan den tijd niet storen, die zich noch uit de warmte, noch uit de drukking der lucht laten verklaren en, voortvloeiende uit onbekende oorzaken, in het geheel niet onder eene formule gebragt kunnen worden. Bij het onderzoek van uurwerken is het gewoonlijk het best, uit de voorhandene waarnemingen diegene te kiezen, welke het meest geschikt zijn om het bedrag van eene storing in den gang, onafhankelijk van de overige, te bepalen, en dit is altijd mogelijk, indien het uurwerk



slechts langdurig genoeg is waargenomen. Reeds spoedig werd de gang der pendule НОНWÜ N°. 15, zoo na mogelijk, onder eene formule gebragt, en die formule werd verbeterd, naarmate men daartoe door de nieuwere waarnemingen werd in staat gesteld. Nadat de Heer M. НОЕК den gang der pendule НОНWÜ N°. 15 herhaaldelijk aan de berekening had onderworpen, geschiedde dit, in overleg met mij, bij hernieuwing in de maand October 1859 door den Heer N. M. KAM, en het scheen dat toen een hooge graad van naauwkeurigheid bereikt zoude kunnen worden, nademaal de waarnemingen gedurende bijna anderhalf jaar ongestoord waren voortgezet. De Heer KAM vond dat de gang der pendule zich liet voorstellen door de volgende formule:

$$\begin{aligned} \text{gang} = & + 1^s,47 + 0^s,0711 (10^{\circ},0 - t) \\ & - 0^s,0122 (760,0 \text{ m.m.} - b) \\ & + 0^s,00169 d \end{aligned}$$

waarin de letters  $t$ ,  $b$  en  $d$  de volgende beteekenis hebben:

$t$ , den gemiddelden thermometer-stand, naar de schaal van RÉAUMUR;

$b$ , den gemiddelden barometer-stand, in millimeters;

$d$ , het aantal dagen, verlopen sedert den 8<sup>sten</sup> October 1859.

Een positieve gang beteekent bij mij altijd *vertraging*, zoo als een positieve stand dat het uurwerk *ten achter* is.

De volgende tabellen geven den toets dier formule aan de waarnemingen. Door haar worden uitgedrukt: de tijdvakken tusschen de bovengemelde tijdsbepalingen verlopen; de gemiddelde thermometer- en barometer-standen in die tijdvakken; de waargenomen gemiddelde gangen; de gemiddelde gangen, zoo als die door berekening uit de bovenstaande formule worden afgeleid en, eindelijk, de verschillen tusschen die berekende en de waargenomene gangen.

TIJDPAK 1858.	THERMO- METER RÉAUMUR	BARO- METER mm.	WAARGEN- DAGEN- LIJKSCHE GANG.	BE- REKENDE DAGE- LIJKSCHE GANG.	VERSCHIL W-B
van			s	s	s
18 Junij — 25 Junij	+17,4	765,7	+0,35	+0,21	+0,14
25 " — 1 Julij	15,5	762,7	0,40	0,32	+0,08
1 Julij — 8 "	13,4	757,7	0,49	0,43	+0,06
8 " — 18 "	14,9	762,8	0,30	0,40	—0,10
18 " — 22 "	16,6	761,0	0,23	0,27	—0,04
22 " — 30 "	15,5	757,7	0,33	0,30	+0,03
30 " — 5 Aug.	15,2	763,0	0,43	0,40	+0,03
5 Aug. — 12 "	17,2	765,7	0,35	0,31	+0,04
12 " — 21 "	18,6	758,6	0,15	0,14	+0,01
21 " — 30 "	14,8	756,7	0,37	0,38	—0,01
30 " — 2 Sept.	13,2	756,9	0,55	0,52	+0,03
2 Sept. — 9 "	14,4	758,5	0,43	0,37	+0,06
9 " — 16 "	16,0	765,3	0,45	0,45	0,00
16 " — 23 "	15,8	762,6	0,37	0,46	—0,09
23 " — 30 "	14,4	765,4	0,57	0,58	—0,01
30 " — 8 Oct.	12,5	757,4	0,61	0,61	0,00
8 Oct. — 15 "	9,9	760,7	1,02	0,85	+0,17
15 " — 21 "	11,2	757,6	0,74	0,78	—0,04
21 " — 29 "	10,1	764,0	0,98	0,95	+0,03
29 " — 6 Nov.	6,9	769,6	1,38	1,23	+0,15
6 Nov. — 11 "	4,9	768,7	1,56	1,40	+0,16
11 " — 18 "	3,1	753,9	1,55	1,34	+0,21
18 " — 28 "	2,4	755,1	1,55	1,40	+0,15
28 " — 3 Dec.	5,8	750,6	1,07	1,11	—0,04
3 Dec. — 15 "	4,3	765,3	1,49	1,42	+0,07
15 " — 24 "	3,7	755,3	1,43	1,36	+0,07
24 " — 30 "	4,9	750,8	1,27	1,26	+0,04
30 " — 7 Jan.	2,9	770,9	1,72	1,65	+0,07
1859.					
7 Jan. — 14 Jan.	2,8	772,0	1,69	1,67	+0,02
14 " — 21 "	3,8	763,7	1,57	1,51	+0,06
21 " — 28 "	5,6	754,7	1,27	1,29	—0,02
28 " — 4 Febr.	5,3	753,2	1,29	1,32	—0,03

TUDDAK 1859.	THERMO- METER RÉAUMUR.	BARO- METER M.M.	WAARGEN. DAGE- LIJKSCHE GANG.	BE- REKENDE DAGE- LIJKSCHE GANG.	VERSCHIL W-B
van	°		°	°	°
4 Febr.—11 Febr.	+ 4,6	750,6	+1,40	+1,34	+0,06
11 " —18 "	6,6	760,2	1,27	1,33	—0,06
18 " —25 "	6,7	767,9	1,48	1,44	+0,04
25 " — 4 Mrt.	7,1	762,9	1,36	1,34	+0,02
4 Mrt. —17 "	7,5	757,7	1,30	1,25	+0,05
17 " —26 "	7,7	759,6	1,49	1,27	+0,22
26 " — 1 April	7,9	753,1	1,34	1,20	+0,14
1 April — 9 "	9,0	760,0	1,34	1,21	+0,15
9 " —15 "	9,3	744,4	1,13	1,06	+0,07
15 " —21 "	6,6	750,4	1,39	1,29	+0,10
21 " —30 "	7,8	758,3	1,67	1,33	+0,34
30 " — 6 Mei	8,9	758,8	1,33	1,28	+0,07
6 Mei —13 "	11,8	765,5	1,26	1,25	+0,01
13 " —20 "	12,1	756,6	1,00	1,06	—0,06
20 " —28 "	13,8	759,9	0,93	1,04	—0,11
28 " — 5 Junij	16,8	756,3	0,64	0,70	—0,06
5 Junij —14 "	17,4	757,3	0,72	0,71	+0,01
14 " —19 "	13,8	761,4	1,29	1,04	+0,25
19 " —24 "	14,6	758,8	1,03	0,95	+0,08
24 " — 1 Julij	16,8	761,7	0,93	0,86	+0,07
1 Julij — 8 "	18,3	767,5	0,72	0,81	—0,09
8 " —14 "	18,8	767,7	1,02	0,82	+0,20
14 " —24 "	19,5	762,7	0,81	0,67	+0,14
24 " —29 "	17,3	764,2	1,01	0,87	+0,14
29 " — 3 Aug.	16,4	761,2	0,91	0,92	—0,01
3 Aug. — 8 "	17,1	761,7	0,92	0,89	+0,03
8 " —12 "	16,8	762,5	1,07	0,91	+0,16
12 " —18 "	16,2	762,3	1,02	0,97	+0,05
18 " —22 "	16,6	766,0	0,98	0,98	0,00
22 " —24 "	17,1	766,8	0,91	0,95	—0,04
24 " —28 "	18,4	759,2	0,80	0,80	0,00
28 " — 3 Sept.	14,3	757,0	1,09	1,08	+0,01
3 Sept. — 5 "	13,5	763,1	1,15	1,20	—0,05
5 " — 8 "	13,4	759,7	1,25	1,17	+0,08

TIJDPAK 1859.	THERMO- METER REAUMUR	BARO- METER m.m.	WAARGEN. DAGE- LIJKSCHE GANG.	BE- REKENDE DAGE- LIJKSCHE GANG.	VERSCHIL W-B
van	°		s	s	s
8 Sept. — 9 Sept.	+13,7	759,3	+1,23	+1,15	+0,08
9 " — 12 "	13,0	763,1	1,27	1,24	+0,03
12 " — 15 "	12,1	754,9	1,19	1,22	-0,03
15 " — 18 "	11,6	753,6	1,34	1,23	+0,11
18 " — 19 "	11,6	759,1	1,29	1,25	+0,04
19 " — 22 "	11,2	752,5	1,32	1,26	+0,06
22 " — 27 "	13,2	760,4	1,16	1,22	-0,06
27 " — 29 "	14,4	756,5	0,77	1,08	-0,31
29 " — 1 Oct.	12,8	759,1	1,19	1,23	-0,04
1 Oct. — 3 "	13,7	765,3	1,07	1,25	-0,18
3 " — 6 "	15,0	762,2	1,05	1,12	-0,07
6 " — 7 "	15,0	765,9	1,06	1,11	-0,05
7 " — 10 "	14,1	759,6	1,07	1,14	-0,07
10 " — 13 "	11,6	754,2	1,08	1,27	-0,19
13 " — 16 "	12,0	752,7	1,13	1,20	-0,07
16 " — 17 "	11,8	754,8	1,15	1,25	-0,10
17 " — 21 "	11,1	751,8	1,10	1,29	-0,14
21 " — 23 "	6,7	745,4	1,48	1,59	-0,11
23 " — 25 "	5,7	748,7	1,53	1,57	-0,04
25 " — 28 "	7,0	753,0	1,66	1,62	+0,02
28 " — 3 Nov.	7,8	748,0	1,27	1,46	-0,19
3 Nov. — 6 "	8,7	746,9	1,22	1,45	-0,23
6 " — 8 "	9,5	753,1	1,04	1,43	-0,39
8 " — 10 "	8,1	767,5	1,34	1,65	-0,31
10 " — 11 "	7,6	779,0	2,09	1,91	+0,18
11 " — 12 "	6,6	775,3	1,93	1,95	-0,02
12 " — 14 "	4,8	769,5	1,89	2,01	-0,12
14 " — 15 "	5,3	764,0	1,76	1,89	-0,13
15 " — 19 "	4,5	767,1	1,81	2,00	-0,19
19 " — 21 "	2,0	761,9	1,96	2,10	-0,14
21 " — 22 "	1,7	759,2	1,88	2,10	-0,22
22 " — 25 "	3,4	762,1	1,84	2,05	-0,21
25 " — 29 "	3,7	755,6	1,75	1,94	-0,19
29 " — 1 Dec.	4,5	747,9	1,48	1,79	-0,33

Het is, om meer dan eene reden, van gewigt te beslissen of de pendule nohwü N°. 15, al of niet tot de voortreffelijke sterrekundige slingeruurwerken behoort. Die beslissing schijnt niet moeilijk, indien men de gangen van het uurwerk, voor een groot tijdvak, kent, zoo als die in de voorgaande tabellen zijn gegeven; en inderdaad wordt gewoonlijk een uurwerk naar de meerdere of mindere veranderlijkheid van zijnen gang beoordeeld, hoezeer deze, op zich zelve, een zeer slechte maatstaf is van zijne eigenlijke waarde. Een uurwerk kan hoogst voortreffelijk zijn, terwijl zijne compensatie slecht geregeld is, en dan moet zich zijn gang aanmerkelijk met de warmte veranderen. Eene olie van minder goede hoedanigheid kan, ook het beste uurwerk, een' slechten gang doen aannemen, en door hare verdikking eene trapsgewijze en onregelmatig voortgaande verandering in den gang teweegbrengen. Bovendien kan de invloed van den stand des barometers op den gang van het uurwerk zeer merkbaar zijn. Een uurwerk is nooit volmaakt, en zijne meerdere of mindere voortreffelijkheid laat zich alleenlijk afleiden uit zijne vergelijking met andere en beroemde uurwerken, van beroemde makers herkomstig. Men heeft de gangen van vele sterrekundige slingeruurwerken openlijk bekend gemaakt, maar onderwierp die bijna nooit aan eene berekening en verzuimde ook bijna altijd daarbij de standen van thermometer en barometer aan te teekenen. Veelal heeft men ook de gewoonte om veranderingen aan het uurwerk toe te brengen, zoo dikwijls als men bespeurt dat zijn gang of zijne compensatie niet goed geregeld is en daardoor worden de waarnemingen gestadig afgebroken en maakt men een onderzoek van het uurwerk onmogelijk. Voor zoo ver als men, uit de medegedeelde gangen alleen, zonder eene opzettelijke berekening, kan oordeelen, moet men aannemen, dat de pendule nohwü N°. 15 onderscheidene slingeruurwerken aan beroemde sterrewachten overtreft,

maar door andere weder overtroffen wordt. De slingeruurwerken aan de sterrewachten te Greenwich, Edinburg, Cambridge en Oxford schijnen ten stelligste minder voortreffelijk te zijn dan de pendule HÖHWÜ N°. 15. Daarentegen schijnt zij te moeten wijken voor twee slingeruurwerken van RÉGNIER te Altona, voor de pendule van TIEDE op het observatorium te Berlijn, voor de pendule van JÜRGENSEN, die door KESSELS is omgewerkt, op het observatorium te Kremmünster en vooral ook voor de pendule HÖHWÜ N°. 13 aan de Directie der Marine te Willemsoord.

Indien de medegedeelde formule geacht kan worden, zoo goed mogelijk, het geheel der voorhanden waarnemingen te vertegenwoordigen, zoo moeten de getallen in de laatste kolommen der voorgaande tabellen de onregelmatigheden van het uurwerk uitdrukken, die uit zijne eigene onvolkomenheid voortvloeijen. Bepaalt men, naar de methode der kleinste quadraten, het waarschijnlijk bedrag dier onregelmatigheden, in een tijdvak van eene bepaalde grootte, en doet men hetzelfde met eene andere pendule, zoo verkrijgt men twee getallen, die de betrekkelijke waarde van beide uurwerken met juistheid kunnen doen beoordeelen. Mij zijn echter geene gangen van sterrekundige slingeruurwerken bekend, die bij eene formule zijn vergeleken, behalve die der pendule van KESSELS te Koningsbergen door BESSÉL berekend (*Astr. Nachr.* N°. 169) en die der pendule van de tijdobservatoriën te Parijs en te Toulon, berekend door LIEUSSOU (*Recherches sur les variations de la marche des pendules et des chronomètres etc.* pag. 42—47). BESSÉL en LIEUSSOU hebben echter alleenlijk den invloed der warmte in rekening gebracht en alle overige storingen geheel en al verwaarloosd. De verschillen tussehen de waargenomene en berekende gangen zijn bij de pendule te Koningsbergen veel grooter dan de bovengemelde bij de pendule HÖHWÜ N°. 15 en zij blijven dit nog, al neemt men hunne mid-

dentallen voor tijdvakken grooter dan eene week. Ligt dit niet aan de storende invloeden, door **BRUEL** buiten rekening gelaten, zoo moet de pendule **HOUWÜ** N°. 15 aanmerkelijk beter zijn dan die van **KESSEL** te Koningsbergen. **LIEUSSOU** geeft de verschillen tusschen de waargenomene en berekende maandelijksche gangen voor drie op zich zelf staande tijdvakken van 17, 20 en 7 maanden omtrent de pendule **BRUEUR** N°. 4367 te Parijs, en voor twee jaren omtrent de pendule te Toulon en wil men, naar aanleiding daarvan, deze naswerken bij de pendule **HOUWÜ** N°. 15 vergelijken, zoo moet men ook voor haar de maandelijksche verschillen bepalen. Door de bovenstaande tabellen vindt men de verschillen tusschen de gemiddelde waargenomen en berekende gangen voor tijdvakken van omtrent eene maand, bij de pendule **HOUWÜ** N°. 15, aldus:

1858	van	18 Janij	tot	18 Julij	+ 0,04
"	"	18 Julij	"	21 Augustus	+ 0,01
"	"	21 Augustus	"	16 September	+ 0,02
"	"	16 September	"	15 October	+ 0,02
"	"	15 October	"	18 November	+ 0,10
"	"	18 November	"	15 December	+ 0,06
"	"	15 December	"	14 Januarij	+ 0,05
1859	"	14 Januarij	"	18 Februarij	0,00
"	"	18 Februarij	"	17 Maart	+ 0,04
"	"	17 Maart	"	15 April	+ 0,14
"	"	15 April	"	13 Mei	+ 0,13
"	"	13 Mei	"	14 Junij	— 0,05
"	"	14 Junij	"	14 Julij	+ 0,10
"	"	14 Julij	"	18 Augustus	+ 0,08
"	"	18 Augustus	"	18 September	+ 0,02
"	"	18 September	"	17 October	— 0,09
"	"	17 October	"	15 November	— 0,12
"	"	15 November	"	1 December	— 0,21

Voor tijdvakken van eene maand zullen de verschillen tusschen de barometer-standen elkander op zeer weinig na vereffenen en door de bovenstaande getallen laat zich de pendule te Leiden zeer goed bij die van LIEUSSOU vergelijken, ofschoon hij op de standen van den barometer geen acht heeft gegeven. De bovenstaande getallen zijn, in het algemeen, kleiner dan de verschillen, die LIEUSSOU bij zijne uurwerken heeft gevonden en hieruit laat zich de gevolgtrekking afleiden, dat de pendule van HOFWÜ N°. 15 althans niet minder voortreffelijk moet wezen, dan die te Parijs en die te Toulon, welke gesacht worden tot de beste in hare soort te behooren. De pendule HOFWÜ N°. 15 is alzoo geenszins minder voortreffelijk dan de gewone goede sterrekundige slingeruurwerken, en indien zich zonderlinge verschijnselen in haren gang openbaren, zoo moeten die niet beschouwd worden als een gevolg van gebreken, die haar bij uitsluiting eigen zijn, maar veeleer als eigenschappen van sterrekundige slingeruurwerken, in het algemeen, die, bij gebrek aan een streng onderzoek, steeds verholten zijn gebleven.

LIEUSSOU heeft, bij het onderzoek der slingeruurwerken, alleenlijk den invloed der warmte in rekening gebragt en hij was, over de overeenstemming der waargenomene en berekende gangen, zoo zeer voldaan, dat hij de wet, die door den gang der sterrekundige slingeruurwerken wordt gevolgd, meende bepaald te hebben. Ik heb, behalve den invloed der warmte, dien van den tijd en dien van de drukking der lucht in acht genomen en verkreeg eene betere overeenstemming, tusschen de waargenomen en berekende gangen, dan LIEUSSOU, maar die overeenstemming was ver verwijderd van mij te bevredigen. Het trof mij namelijk, dat de formule, die gedurende een jaar den gang der pendule met eene wenschelijke juistheid voorstelde, in de laatste maanden van het onderzoek bijna uitsluitend negatieve ver-



schillen gaf, die nog schenen toe te nemen, toen de waarnemingen eene stoornis moesten ondervinden. Het scheen dat het geheel der waarnemingen zich niet liet voorstellen door eene en dezelfde formule, zelfs niet bij den meer zamen-gestelden vorm, dien ik had aangenomen. Ik meende dat-zelfde verschijnsel ook bij de uurwerken te bespeuren, wier gangen door BESSEL en LIEUSSOU berekend zijn, en ik heb daarom, na de voltooiing der reeds vermelde berekeningen, omtrent den gang der pendule HONWÜ N°. 15, een nieuw onderzoek aangevangen, dat een kort verslag schijnt te verdienen, wegens de uitkomsten, die het heeft opgeleverd.

Bij het onderzoek van een sterrekundig slingeruurwerk zal men, boven alles, den invloed willen bepalen, dien de warmte op zijnen gang uitoefent en niets natuurlijker vinden, dan dat men daartoe eenvoudiglijk zijne gangen, bij de hoogste thermometerstanden in den zomer en de laagste in den winter, bij elkander vergelijke. Heeft men vele waarnemingen, dan zal men een' gemiddelden zomer- en wintergang, voor nagenoeg denzelfden barometerstand, kunnen vinden, en eene voorloopige kennis van den invloed des barometers zal toereikende zijn, voor de herleiding dier gangen tot juist denzelfden barometerstand. Dat onderzoek werd bij de pendule HONWÜ N°. 15 zeer verzwaard door de bijzonderheid, dat zij, gedurende haar verblijf te Leiden, naauwelijks eenige koude heeft ondervonden, nademaal de vorst nog slechts gedurende een paar dagen binnen het vertrek, waar zij zich bevindt, is doorgedrongen. Daar de pendule gedurende anderhalf jaar onafgebroken is waargenomen, heeft men drie overgangen van den zomer tot den winter of omgekeerd, van welke ieder op zich zelve eene uitkomst voor den invloed der warmte op den gang moet geven, zoodat die invloed voor eene zeer juiste bepaling vatbaar schijnt. De gangen der pendule, die zich uit de voorgaande tabellen laten afleiden en zich het meest ge-

schikt betoonen voor de bepaling van den invloed der warmte, zijn de middeltallen voor de volgende tijdvakken:

1°. van	18 Junij	1858 tot	30 Sept.	1858.
2°. "	6 Nov.	" "	31 Jan.	1859.
3°. "	24 Junij	1859 "	12 Aug.	"
4°. "	10 Nov.	" "	1 Dec.	"

Voor deze tijdvakken vindt men de volgende middeltallen, bij welke in de laatste kolom de gemiddelde gangen zijn uitgedrukt, naar den voorloopig bepaalden invloed des barometers, tot den barometer-stand 760,0 m. m. herleid:

Gemiddeld tijdstip.	Gemiddelde gang. s	Gemidd. temp.	Gem. bar. stand.	Herleide gang. s
1°. 17,5 Julij 1858.	+0,88	+16,31	761,8	+0,81
2°. 12,0 Dec. "	1,49	3,73	760,2	1,49
3°. 21,0 Julij 1859.	0,92	17,63	763,7	0,88
4°. 20,0 Nov. "	1,81	4,06	762,4	1,73

Naar deze uitkomsten vindt men, voor de versnelling van den dagelijkschen gang der pendule, bij eene verhooging der warmte van éénen graad RÉAUMUR:

uit 1°. en 2°.	0,0938
" 2°. " 3°.	0,0439
" 3°. " 4°.	0,0668

Het geweldig verschil tusschen deze uitkomsten heeft mij zeer verrast. Het bewijst ten duidelijkste, dat de gemiddelde gang der pendule eene langzame verandering ondergaat, die van de warmte onafhankelijk is. Na die opmerking zoude men het eerst eene doorloopende versnelling van den gang verwachten, teweeggebragt door de verdikking der

olie, die den slinger allengs kleinere schommelingen moet doen maken, maar vergelijkt men de gangen, die tot dezelfde temperaturen behooren, bij elkander, zoo ziet men onmiddellijk, dat de gang zich niet heeft versneld maar vertraagd. Is echter die vertraging standvastig, zoo laat zij zich ligtelijk uit de bovenstaande gegevens afleiden. Noemt men namelijk :

$n$ , de versnelling van den dagelijkschen gang, bij eene verhooging der warmte van éénen graad RÉAUMUR :

$m$ , de maandelijksche vertraging van den dagelijkschen gang :

zoo heeft men, tusschen de grootheden  $n$  en  $m$ , de volgende vergelijkingen :

$$\text{uit } 1^{\circ} \text{ en } 2^{\circ}. \quad 1,19 = 12,58 n + 5 m \dots\dots\dots (a)$$

$$\text{" } 2^{\circ} \text{ " } 3^{\circ}. \quad 0,61 = 13,90 n - 7 m \dots\dots\dots (b)$$

$$\text{" } 3^{\circ} \text{ " } 4^{\circ}. \quad 0,90 = 13,57 n + 4 m \dots\dots\dots (c)$$

Tusschen de grootheden  $n$  en  $m$  heeft men alzoo drie vergelijkingen, die, twee aan twee met elkander verbonden, dezelfde uitkomsten behooren te geven. Men vindt voor die grootheden, uit de vergelijkingen :

$$(a) \text{ en } (b) \quad n = + 0,0717 \quad m = + 0,0557$$

$$(b) \text{ " } (c) \quad n = + 0,0579 \quad m = + 0,0271$$

Deze uitkomsten komen weder zoo slecht met elkander overeen, dat de langzame verandering in den gang des uurwerks zich niet uit eenen invloed der warmte, verbonden met eene standvastige vertraging, verklaren laat.

De verandering, die de gang, onafhankelijk van de warmte ondergaat, schijnt zich het best te moeten openbaren, als men, uit den voorraad der waarnemingen, de gangen afleidt, die de pendule, op verschillende tijden, bij dezelfde

warmte heeft aangenomen. Men vindt zulke gangen voor de volgende tijdvakken en gemiddelde tijdstippen:

	Tijdvak	Gemiddeld tijdstip
1°.	van 18 Junij 1858 tot 30 Sept. 1858.	17,5 Julij 1858
2°.	" 28 Mei — " 3 Sept. 1859.	20,7 Julij 1859
3°.	" 28 Nov. 1858 " 1 April 1859.	28,3 Jan. 1859
4°.	" 21 Oct. 1859 " 1 Dec. 1859.	11,1 Dec. 1859
5°.	" 30 Sept. 1858 " 6 Nov. 1858.	18,5 Oct. 1858
6°.	" 1 April 1859 " 28 Mei 1859.	29,5 April 1859
7°.	" 3 Oct. 1859 " 11 Nov. 1859.	27,5 Oct. 1859

Voor deze tijdvakken en gemiddelde tijdstippen heeft men de volgende gemiddelde gangen en thermometer- en barometer-standen. De laatste kolom drukt die gangen uit, tot juist dezelfde thermometer- en barometer-standen herleid. Voor 1° en 2° zijn zij herleid tot de standen + 16,72 R. en 761,8 m. m.; voor 3° en 4° tot de standen + 5,74 R. en 758,7 m. m.; voor 5°, 6° en 7° tot de standen + 10,0 R. en 760,0 m. m.

	Gemiddelde gang.	Gemiddelde temperat.	Gemiddelde barom.-stand.	Herleid-gang.
1°.	+ 0,33	+ 16,31	761,8	+ 0,30
2°.	0,95	16,72	761,8	0,95
3°.	+ 1,40	+ 5,45	759,3	+ 1,37
4°.	1,64	5,74	758,7	1,64
5°.	+ 0,95	+ 10,12	761,3	+ 0,94
6°.	1,26	9,91	756,7	1,30
7°.	1,28	10,11	754,4	1,33

Reeds bij den eersten opslag ziet men, dat de verandering van den gang der pendule niet dezelfde blijft. Neemt men aan, dat de verandering zich evenredig aan den tijd

verandert, zoo gelden de veranderingen, uit de bovenstaande gangen afgeleid, voor het midden tusschen de aangewezen tijdstippen. Men vindt alzoo, voor de vertraging van den dagelijkschen gang in eenen dag:

uit 1°. en 2°.	<sup>6</sup> 0,00177	geldende voor 16 Jan.	1859
" 5°. " 6°.	0,00186	" " 22 "	"
" 3°. " 4°.	0,00094	" " 23 Junij	"
" 6°. " 7°.	0,00017	" " 29 Julij	"

De verandering, die de vertraging van den gang der pendule ondergaat, komt mij niet minder zonderling voor, dan de vertraging zelve, en de zonderlinge verschijnselen, die de pendule HÖRWÜ N°. 15 doet opmerken, maakten mij natuurlijkerwijze begeerig te weten, of zij zich ook bij andere sterrekundige slingeruurwerken openbaren. Men zoude zich daaromtrent geene zekerheid kunnen verwerven, zonder veel arbeids, al ontbrak het niet aan de vereischten en ik heb mij daarom bepaald bij een nader onderzoek der pendule van KESSELS te Koningsbergen, die door BESSEL hoogelijk wordt geroemd en wier gangen, van den 2 Aug. 1828 tot den 12 Sept. 1829, benevens hunne vergelijking met eene formule, door hem in de *Astronomische Nachrichten* N°. 169, met groote uitvoerigheid, zijn medegedeeld. Het verdient de aandacht, dat, bij die pendule, de verschillen tusschen de waargenomene en berekende gangen, van den 28<sup>sten</sup> Maart tot den 21<sup>sten</sup> Mei 1829, alle positief zijn en tot een bedrag van 0<sup>s</sup>,46 opklimmen, terwijl die verschillen, van den 8<sup>sten</sup> Julij tot den 3<sup>den</sup> September alle een negatief teeken hebben en opklimmen tot een bedrag van 0<sup>s</sup>,63. De veranderingen van den gang moeten alzoo, bij dat uurwerk, veel grooter zijn dan bij de pendule HÖRWÜ N°. 15. BESSEL zegt uitdrukkelijk, dat men, bij zijne pendule, nagenoeg dezelfde compensatie vindt, onverschillig of men overgaat

van den zomer tot den winter of wel van den winter tot den zomer, maar een opzettelijk onderzoek heeft mij het tegendeel bewezen. Men heeft namelijk, naar de waarnemingen van BESSEL:

	Gem. gang.	Gem. temp.
Van 2 Aug. tot 24 Aug. 1828	+ 0,23	+ 18,8
" 8 Jan. " 23 Jan. 1829	+ 1,02	— 9,2
" 3 Aug. " 24 Aug. 1829	— 0,21	+ 18,1

De twee eerste bepalingen geven, voor eene verhooging der temperatuur van éénen graad, eene versnelling van den dagelijkschen gang van  $0^s,0282$  en de twee laatste van  $0^s,0451$ , en dus bestaat ook hier een zeer aanmerkelijk verschil.

Voor nagenoeg gelijke temperaturen vindt men, door de waarnemingen van BESSEL, de volgende dagelijkse gangen zijner pendule:

	Gem. dag. gang.	Gem. temp.
Van 14 Oct. tot 4 Nov. 1828	+ 0,57	+ 7,0
" 15 April " 4 Mei 1829	+ 0,97	6,9
" 2 Aug. " 24 Aug. 1828	+ 0,23	18,8
" 3 " " 24 " 1829	— 0,21	18,1

Naar de twee eerste bepalingen heeft de pendule haren gang in een half jaar  $0^s,4$  vertraagd en, naar de twee laatste, haren gang in een geheel jaar  $0^s,4$  versneld en beide die uiteenloopende uitkomsten gelden voor nagenoeg hetzelfde tijdstip, namelijk het midden van Februarij 1829. Hieruit blijkt dat de aangewezenen zonderlinge verschijnselen niet uitsluitend der pendule HOUWÜ N°. 15 eigen zijn en dat LIEUSSOU zich grovelijk heeft vergist in zijne vermeende ontdekking, dat de gang van een sterrekundig slingeruur-

werk alleenlijk, en op eene zeer eenvoudige wijze, door de warmte wordt veranderd.

Alvorens een nader onderzoek in het werk te stellen, omtrent de wijze waarop de gang en de compensatie der pendule zich met den tijd veranderen, was het noodig, zoo nauwkeurig mogelijk te bepalen, welken invloed eene verandering in den stand des barometers op den gang van dat uurwerk uitoefent. De tegenstand, dien de beweging eens slingers door de lucht ondervindt, heeft, in de laatste jaren, tot schoone onderzoekingen aanleiding gegeven, die voornamelijk zijn vermeld geworden in de volgende verhandelingen:

*Untersuchungen über die Länge des einfachen Secunden-Pendels, von F. W. BESSEL.* Berlin 1826 (*Abhandl. der Kön. Acad. von Wies.*).

*Mémoire sur les mouvements simultanés d'un pendule et de l'air environnant. Par S. D. POISSON.* (*Mém. de l'Acad.* Vol. XI, en *Conn. des tems* 1834).

*Ueber den Einfluss eines widerstehenden Mittels auf die Bewegung eines Pendels, von F. W. BESSEL, (Astr. Nachr.* N°. 204. 1831).

*Verhandeling over den tegenstand der lucht tegen de beweging van eenen slinger, door Dr. F. J. STAMKART.* Amsterdam, C. G. SUIPKER, 1840. (*Uitgegeven door de Eerste Klasse van het Koninklijk Nederlandsch Instituut*).

Bovengemelde verhandelingen hebben bijna uitsluitend betrekking op het herleiden van de lengte eens slingers, die den zoogenaamden enkelvoudigen nabij komt, tot het luchtledige. Zij bevatten zeer schoone bespiegelingen, maar zij laten het geheel onbeslist, welken invloed eene verandering in de drukking der lucht bepaaldelijk op den gang van een sterrekundig slingeruurwerk uitoefent. Die invloed

schijnt het eerst vermeld te zijn geworden door F. BAILY, in zijne schoone verhandeling: *On the mercurial compensation pendulum*, geplaatst in de *Mem. of the Royal Astr. Soc. of London* (Vol. I, 1823). Naar aanleiding van eene zeer onvolkomene theorie, meende BAILY toen, ten onrechte, dat de invloed van eene verhoogde drukking der lucht op de beweging des slingers uit twee deelen moest bestaan, die elkander nagenoeg vereffenen, namelijk eene vertraging, door den vermeerderden onmiddellijken tegenstand der lucht, en eene versnelling, teweeggebracht door de vermindering van de grootte der schommelingen. ROBINSON, de bestuurder van het observatorium te Armagh, schijnt, in het jaar 1831, het eerst eene poging te hebben aangewend, om den invloed van den barometerstand op den gang van een slingeruurwerk door de waarneming te bepalen en gaf een verslag van zijne onderzoekingen daaromtrent in zijne verhandeling: *On the dependence of a Clock's rate on the height of the barometer*, geplaatst in de *Mem. of the Royal Astr. Soc.* Vol. V. In die verhandeling deelt hij, voor eenige weinige maanden, de waargenomen gangen, met de daarbij behorende gemiddelde thermometer- en barometerstanden, mede der pendule van EARNSHAW te Armagh, aan welke SHARP te Dublin een' gewonen kwik-compensatie-slinger had gegeven. Uit de waargenomen gangen moesten de invloeden van thermometer en barometer gelijktijdig, worden afgeleid, voor wier juiste gezamenlijke bepaling zij echter ontoereikende waren. ROBINSON vond dat eene rijming des barometers van 1 m. m. den dagelijkschen gang zijner pendule 0<sup>s</sup>.0105 vertraagde en deed het voorstel om eenen barometer aan den slinger te verbinden, ten einde dien invloed te vereffenen. In eene korte aantekening op de genoemde verhandeling van ROBINSON deelt BAILY mede, dat hij een' compensatie-slinger, volkomen overeenstemmende met dien der pendule van Armagh, in eene luchtledige kast had onder-



zoekt, en daardoor bevonden had, dat de gang van een uurwerk, met zulk eenen slinger, bij eene rijzing des barometers van 1 m. m., eene vertraging van  $0^s,0165$  moest ondervinden. Ook BESSSEL gewaagde van dit onderwerp in zijne *Untersuchungen über Penduhren* die, in het jaar 1843, in de *Astr. Nachr.* N°. 465 werden opgenomen. Zonder eenige waarneming ter hulp te roepen, leidde BESSSEL uit zijne theorie af, dat de vertraging van den dagelijkschen gang eens uurwerks met eenen gewonen kwik-compensatie-slinger, bij eene rijzing des barometers van 1 m. m.,  $0^s,0147$  moet bedragen. Zonder zijnen voorganger ROBINSON te vermelden, gaf BESSSEL de uitkomsten zijner berekeningen omtrent de afmetingen en de plaatsing van eenen barometer, welken men aan den slinger zoude moeten verbinden, om die werking te vereffenen.

Mij zijn geene onderzoekingen, omtrent den invloed van den stand des barometers op den gang van sterrekundige slingeruurwerken, bekend, dan de bovengemelde. Wegens het bedrag, dat BAILY en BESSSEL voor dien invloed hebben gevonden, moet het zeer bevreemden, dat dit onderwerp in zoo geringe mate de aandacht der sterrekundigen tot zich getrokken heeft. Naar de uitkomsten, door BAILY en BESSSEL verkregen, zoude een barometerstand van 2 Ned. duimen boven of beneden den gemiddelden, den gemiddelden dagelijkschen gang eener pendule  $0^s,3$  veranderen, en hield zulk een hooge of lage barometerstand gedurende slechts drie dagen aan, zoo zoude dit op zich zelf reeds genoeg zijn, om, na een zoo klein tijdsverloop, eene fout van eene volle seconde in de bepaling van den stand des uurwerks teweeg te brengen. Het is natuurlijk, dat ik zulk eene fout niet kon dulden bij de tijdseinen, die aan het observatorium te Leiden worden gegeven. De invloed van den barometerstand zoude de voornaamste bron van onzekerheid bij de tijdseinen kunnen worden, en boven alles hield

ik daarom diens zorgvuldige bepaling voor noodzakelijk.

De waargenomene gangen des uurwerks, uit welke men den invloed van den tijd en van de warmte zal willen afleiden, zullen altijd tijdvakken betreffen, in welke, wegens hunne grootte, de veranderingen in den stand des barometers zich grootendeels vereffenen, en zijn dus voor de bepaling van diens invloed geheel ongeschikt. Uit de vorige tabel blijkt het, dat zelfs de wekelijksche gemiddelde barometerstanden gewoonlijk zeer weinig van elkander verschillen, en het verschil tusschen de maandelijksche is gewoonlijk nog veel geringer. De invloed van den barometerstand laat zich daarom het best op zich zelf bepalen, zoo men uit den voorraad der waargenomene gangen diegene uitkiest, welke zeer kort na elkander, bij aanmerkelijk verschillende barometerstanden en nagenoeg dezelfde thermometerstanden zijn bepaald geworden. De invloed van den tijd kan dan geheel en al buiten rekening worden gelaten, en eene voorloopige bepaling van den invloed der warmte zal toereikende zijn, om de gangen tot dezelfde temperatuur te herleiden, als het verschil niet meer dan  $1^{\circ}$  of  $2^{\circ}$  R. bedraagt. Een tijdvak tusschen twee op elkander volgende tijdsbepalingen, al bedraagt het slechts weinige dagen, zal zich echter zeer zelden door een' bestendig zeer hoogen of lagen barometerstand onderscheiden, en men behoeft slechts eenen blik op de voorgaande tabel te werpen om te bespeuren, dat onder het honderdtal tijdsbepalingen, waarop zij rust, slechts zeer weinige voorkomen, die geschikt zijn voor de bepaling van den invloed des barometers op den gang des uurwerks. Voor die bepaling konden echter ook de waarnemingen worden aangewend, die na de herstelling der pendule, in de maand December 1859, zijn volbragt. De volgende zamenstellingen van waargenomene gangen zijn de eenige, die ik meende voor de bepaling van den invloed des barometers te mogen aanwenden.

	Tijdvak.	Dagelijksche gang.	Therm. R.	Bar. m.m.
1 <sup>o</sup> .	1858 van 28 Nov. tot 3 Dec.	+ 1,07	+ 5,8	750,6
	— " 3 Dec. " 15 "	1,49	4,3	765,8
2 <sup>o</sup> .	1858 van 24 Dec. tot 30 Dec.	1,27	4,9	750,8
	— " 30 " " 7 Jan.	1,72	2,9	770,9
3 <sup>o</sup> .	1858 " 30 Dec. " 14 Jan.	1,70	2,8	771,4
	1859 " 21 Jan. " 4 Febr.	1,28	5,4	754,0
4 <sup>o</sup> .	1859 " 4 Febr. " 11 Febr.	1,40	4,6	750,6
	— " 18 " " 25 "	1,48	6,7	767,9
5 <sup>o</sup> .	1859 " 1 April " 9 April	1,34	9,0	760,0
	— " 9 " " 15 "	1,13	9,1	744,4
6 <sup>o</sup> .	1859 " 28 Oct. " 3 Nov.	1,27	7,8	743,0
	— " 10 Nov. " 14 "	1,95	5,9	774,6
7 <sup>o</sup> .	1859 " 22 Dec. " 27 Dec.	0,52	1,2	739,8
	1860 " 9 Jan. " 12 Jan.	0,84	2,5	765,8
8 <sup>o</sup> .	1860 " 3 Jan. " 6 Jan.	— 0,99	5,7	739,0
	— " 6 " " 9 "	+ 0,43	3,9	759,0

Voorloopig was gevonden, dat de dagelijksche gang der pendule zich 0<sup>s</sup>,07 versnelt, bij eene rijzing des thermometers van 1° R. Herleidt men daarmede de gangen van elk der bovenstaande paren tot dezelfde temperatuur, zoo vindt men de volgende vertragingen van den dagelijkschen gang der pendule, voor de verhooging van den barometerstand bij elk paar gangen, aldus: -

	Verhooging van den barometerstand.	Vertraging van den dagelijkschen gang.
1 <sup>o</sup> .	14,7 m. m.	0,32
2 <sup>o</sup> .	20,1	0,31
3 <sup>o</sup> .	17,4	0,23
4 <sup>o</sup> .	27,3	0,23

	Verhooging van den barometerstand.	Vertraging van den dagelijkschen gang.
5°.	15,6 m. m.	0,20
6°.	31,6	0,55
7°.	26,1	0,43
8°.	20,0	0,38
Som	172,8	2,65

Leidt men uit iedere dezer bepalingen de vertraging van den dagelijkschen gang af voor 1 m.m. verhooging van den barometerstand, zoo vindt men eene betere overeenstemming, dan men zoude verwachten en die te meer opmerking verdient, daar de onvermijdelijke fouten, ook der beste waarnemingen, een' merkbaaren invloed moeten uitoefenen op verschillen tusschen gangen, uit tijdsbepalingen met zoo kleine tijdsverloopen afgeleid. Die overeenstemming bewijst, dat de invloed van den barometerstand veel grooter moet zijn dan de onregelmatigheden van den gang, die in de onvolkomenheid van het uurwerk hare oorzaak hebben. De bovengemelde som der uitkomsten geeft bij de pendule HONWÜ N°. 15, als waarschijnlijkste uitkomst, voor eene rijzing des barometers van 1 m.m., eene vertraging in den dagelijkschen gang van 0<sup>s</sup>.0153.

Sedert de maand September 1859 is op het observatorium te Leiden een slingeruurwerk in onderzoek, vervaardigd door den Heer C. SCHMIDT te Amsterdam. De kwikcompensatie-slinger van dat uurwerk komt volkomen met dien der pendule HONWÜ N°. 15 overeen en zijne kast heeft ook, op zeer weinig na, dezelfde wijdtte. De barometer moet alzoo op beide uurwerken bijna volkomen denzelfden invloed uitoefenen. De voorraad van waarnemingen gaf mij de volgende samenstellingen, geschikt voor de bepaling van den invloed des barometers op den gang der pendule van den Heer SCHMIDT.

	Tijdvak.	Dagelijksche gang.	Therm. R.	Bar. m.m.
9°. 1859	van 28 Oct. tot 3 Nov.	— 0,39	+ 7,8	743,0
—	" 10 Nov. " 14 "	+ 0,12	5,9	774,6
10°. 1859	" 7 Dec. " 13 Dec.	— 0,16	2,7	770,5
—	" 19 " " 27 "	— 0,50	0,0	743,3
11°. 1859	" 22 Dec. " 27 Dec.	— 0,42	1,2	739,8
1860	" 3 Jan. " 6 Jan.	— 0,77	5,7	739,0
	Midden	— 0,59	3,9	739,4
1860	" 9 Jan. " 12 Jan.	— 0,37	2,5	765,9
12°. 1860	" 3 Jan. " 6 Jan.	— 0,77	5,7	739,0
—	" 6 " " 9 "	— 0,50	3,9	759,0

Het was gebleken dat de dagelijksche gang der pendule van SCHMIDT zich 0<sup>a</sup>,026 vertraagt, bij eene rijzing des thermometers van 1° R. Herleidt men daarmede de bovenstaande gangen van dezelfde paren tot dezelfde temperatuur, zoo heeft men voor de pendule van SCHMIDT:

	Verhooging van den barometerstand.	Vertraging van den dagelijkschen gang.
9°.	31,6 m. m.	0,56
10°.	27,2	0,27
11°.	25,5	0,26
12°.	20,0	0,32
Som	105,3	1,41

De waarschijnlijkste uitkomst geeft alzoo, bij de pendule van SCHMIDT, voor eene rijzing des barometers van 1 m.m., eene vertraging van den dagelijkschen gang van 0<sup>a</sup>,0134.

Stelt men, hetgeen veiliglijk geschieden kan, den meer genoemden invloed bij beide uurwerken gelijk, zoo geeft de som van beide bovenstaande sommen, voor eene rijzing des

barometers van 278,1 m.m. eene vertraging van  $4^s,06$  en dus vindt men, als waarschijnlijkste einduitkomst, dat eene rijzing des barometers van 1 m.m. eene vertraging geeft in den dagelijkschen gang van  $0^s,0146$ .

Het verdient opmerking, dat de laatstgenoemde uitkomst volkomen overeenstemt met die, welke BRASSÉL uit zijne theorie heeft afgeleid, en dat zij nagenoeg het midden houdt tusschen die, welke ROBINSON en BAILY door waarneming hebben verkregen. Het toeval heeft zich tot heden te Leiden tegen dit onderzoek verzet, en het is mogelijk, dat binnen korten tijd hooge en lage barometerstanden meer naauwkeurig met de tijdvakken tusschen de tijdsbepalingen zullen zamenvallen en eene veel naauwkeuriger bepaling van den invloed des barometers dan de bovenstaande zullen toelaten. De verkregene uitkomst schijnt echter veel vertrouwen te verdienen, daar de mogelijke invloed van den tijd en van de kleine onzekerheid van den invloed der warmte bij haar grootendeels moest verdwijnen, nademaal de hoogere barometerstanden na eens voorafgingen en dan weder volgden, en zoowel bij den hoogereren als bij den lagere thermometerstand hebben plaats gehad. De gevondene vertraging van den gang kan beschouwd worden als voor alle sterrekundige uurwerken met kwik-compensatie-slingers in het algemeen te gelden, daar die slingers steeds bijna volkomen vervaardigd worden naar het model, oorspronkelijk in de verhandeling van BAILY gegeven. Eene enkele maal heeft men echter voor de kwikflesch niet een' cirkelvormigen cylinder, maar een elliptischen, met de groote as in de schommelvlakte des slingers, genomen. Men deed dit om den wederstand der lucht te verminderen, maar die wordt daardoor juist aanmerkelijk vergroot, gelijk dit blijkt uit hetgeen door den Heer Dr. F. J. STAMKAMP, in zijne boven aangehaalde verhandeling, bladz. 37, is aangetoond.

Bij een voorloopig onderzoek was het reeds gebleken, dat de gang der pendule нонвü N°. 15, onafhankelijk van de standen van thermometer en barometer, zich niet slechts met den tijd verandert, maar dat ook die verandering zelve veranderlijk is. Stelt men de verandering der verandering evenredig aan den tijd, zoo wordt de geheele verandering in den gang uitgedrukt door de formule:

$$m D + m' D^2,$$

waarin D den tijd voorstelt, sedert een' bepaalden dag verlopen. Ook scheen het te blijken, dat de invloed van den tijd zich met de temperatuur, of die van de temperatuur zich met den tijd verandert. Het is ligt aan te toonen, dat deze twee veronderstellingen op volkomen hetzelfde nederkomen. Neemt men de laatstgenoemde aan, zoo wordt de invloed der temperatuur uitgedrukt door de formule:

$$(n + n' D) T,$$

waarin T den stand des thermometers beteekent. Laat men den invloed des barometers buiten overweging, zoo wordt dus de gang der pendule uitgedrukt door de formule:

$$\text{gang} = g + m D + m' D^2 + n T + n' D T,$$

waarin g den gang beteekent, voor welken D en T nul zijn.

Voor de bepaling der vijf onbekende grootheden g, m, m', n en n' heeft men ten minste vijf gangen, bij welke de grootheden B en T zoo veel mogelijk uiteenloopen, en die uit tijdvakken zijn afgeleid zoo groot, dat de invloed van de fouten der waarnemingen onmerkbaar moet worden en de schielijk afwisselende onregelmatigheden in den gang der pendule zich grootendeels moeten vereffenen. Voor de gangen bij de hoogste en de laagste temperaturen meende ik aan de voorgaande tabel die te moeten ontleenen, welke zich laten afleiden uit de waarnemingen, binnen de navol-

gende tijdvakken besloten, en die alzoo behooren tot de navolgende tijdstippen :

	Tijdvak.	Tijdstip.
1°. 1858	van 18 Junij tot 30 Aug.	17,5 Julij 1858
2°. 1858	" 6 Nov. " 21 Jan.	12,0 Dec. 1858
3°. 1859	" 24 Junij " 12 Aug.	21,0 Julij 1859
4°. 1859	" 12 Nov. " 1 Dec.	20,0 Nov. 1859

Gangen bij nagenoeg gelijke middelbare temperaturen en na groote tijdsverloopen zijn gegeven voor de navolgende tijdvakken en tijdstippen :

	Tijdvak.	Tijdstip.
5°. 1858	van 30 Sept. tot 6 Nov.	18,5 Oct. 1858
6°. 1859	" 1 April " 28 Mei	29,5 April 1859
7°. 1859	" 3 Oct. " 11 Nov.	27,5 Oct. 1859

Voor die tijdvakken en tijdstippen heeft men de volgende gemiddelde gangen en thermometer- en barometerstanden. De tijdvakken zijn opzettelijk zoodanig gekozen, dat zij, zoo na mogelijk, tot denzelfden gemiddelden stand des barometers behooren. Naar het voorgaand onderzoek lieten de gangen zich zeer naauwkeurig tot juist denzelfden barometerstand (760 m.m.) herleiden en ook die herleide gangen zijn in de navolgende tabel opgenomen.

	Gemidd. gang.	Gang bij 760 m. m.	Therm. R.	Bar. m m.
1°. +	0,33	+ 0,30	+ 16,31	761,5
2°.	1,49	1,49	3,73	760,2
3°.	0,92	0,87	17,68	763,7
4°.	1,81	1,78	4,06	762,4
5°.	0,95	0,93	10,12	761,3
6°.	1,26	1,81	9,91	756,7
7°.	1,28	1,86	10,11	754,4



Wordt nu de gang, bij eenen barometerstand van 760 m.m., uitgedrukt door de formule:

$$\text{gang} = + 0^s,30 + m D + m' D^2 + (n + n' D) (T-t)$$

waarin:

D, de honderdtallen van dagen, verloop  
sedert 17,5 Julij 1858

T = 16°,31 R.

t, de temperatuur R.

zoo heeft men, als men den eersten der aangevoerde gangen van al de volgende aftrekt, tusschen de grootheden  $m$ ,  $m'$ ,  $n$  en  $n'$  de zes volgende vergelijkingen:

$$\begin{aligned} + 1,19 &= 1,475 m + 2,175 m' + 12,58 n + 18,555 n' \\ 0,57 &= 3,685 m + 13,580 m' - 1,32 n - 4,864 n' \\ 1,48 &= 4,905 m + 24,060 m' + 12,25 n + 60,087 n' \\ 0,63 &= 0,930 m + 0,865 m' + 6,19 n + 5,757 n' \\ 1,01 &= 2,860 m + 8,180 m' + 6,50 n + 18,590 n' \\ 1,06 &= 4,670 m + 21,810 m' + 6,20 n + 28,954 n' \end{aligned}$$

De Weledele Gestrenge Heer BINKES. Luit. ter zee der 1<sup>ste</sup> Klasse, thans te Leiden, heeft de goedheid gehad dit stelsel van vergelijkingen, naar de methode der kleinste quadraten, op te lossen en verkreeg de volgende uitkomsten:

$$\begin{aligned} m &= + 0,2893 \\ m' &= - 0,00115 \\ n &= + 0,00566 \\ n' &= + 0,000008939 \end{aligned}$$

Substitueert men deze waarden in de oorspronkelijke ver-

gelijkingen, zoo vindt men voor hare zoogenaamde fouten, in de orde waarin zij op elkander volgen :

$$+ 0,01; - 0,05; + 0,09; + 0,02; - 0,01; + 0,02.$$

De vergelijkingen sluiten zich alzoo beter op elkander aan, dan men, wegens de zonderlinge verandering in den gang der pendule, zoude verwachten, en de vergelijkingen leiden alzoo tot geene denkbeeldige gevolgtrekkingen.

Uit de verkregene uitkomsten blijkt niet slechts ten duidelijkste, dat de gang der pendule zich zeer aanmerkelijk met den tijd verandert, maar dat ook die verandering uitermate veranderlijk is. Omstreeks het midden der maand Julij 1858 vertraagde de pendule haren dagelijkschen gang, in honderd dagen niet minder dan  $0^s,29$ . Die vertraging nam trapsgewijze af, totdat zij, op het einde der maand October 1859, verdween en in versnelling overging. Het is zeer twijfelachtig of de verandering zich eenparig met den tijd zoude blijven veranderen, hetgeen zich niet liet onderzoeken, daar de waarnemingen niet meer dan anderhalf jaar omvatten. Het komt mij het meest waarschijnlijk voor, dat die zonderlinge verandering aan de werking der olie moet worden toegeschreven en dat zij zich, bij het gebruik van olieën van verschillende hoedanigheid, zeer verschillend zoude betoonen.

Het gering bedrag, voor de grootheid  $n'$  gevonden, toont aan dat de invloed der temperatuur, gedurende de waarnemingen, zeer standvastig was. De term, die  $n'$  als factor inhoudt, bedraagt in tien jaren en bij eene temperatuurverandering van  $20^{\circ}$  R. slechts  $0^s,003$  en kan dus onder alle omstandigheden verwaarloosd worden.

Berekent men uit de gevondene waarden der grootheden  $m$ ,  $m'$ ,  $n$  en  $n'$  de vroeger vermelde maandelijksche gangen der pendule, voor het geheele tijdvak van den 18<sup>den</sup> Junij

1858 tot den 1<sup>sten</sup> December 1859, zoo vindt men voor het midden der verschillen tusschen de waargenomen en berekende gangen — 0<sup>s</sup>,020. De aangenomen gang voor den 17,5 Julij 1858 wordt dus, op de eenvoudigste wijze, aan het geheel verloop der pendule in den tijd van anderhalfjaar aangesloten, als men haar de verbetering — 0<sup>s</sup>,020 toebrengt. Naar aanleiding van de volbragte onderzoekingen, moet alzoo de gang der pendule worden uitgedrukt door de formule:

$$\text{gang} = + 0^s,280 + 0^s,2893 D - 0^s,03115 D^2 \\ + 0^s,06566 (T-t) - 0^s,0146 (760,0-B)$$

waarin:

D, de honderdtallen van dagen, verloopenen sedert den 17,5 Julij 1858;

$$T = + 16^{\circ},31 \text{ R.}$$

t, de temperatuur, naar den schaal van RÉAUMUR.  
B, den barometerstand, in millimeters.

Om de berekening der formule te verligten, kan men haar deze gedaante geven:

$$\text{gang} = + 0^s,475 + 0^s,2893 D - 0^s,03115 D^2 \\ - 0^s,06566 t + 0^s,0146 (B-700 \text{ m. m.})$$

waarin de letters de vorige beteekenis behouden.

Voor het tijdvak van den 5<sup>den</sup> September tot den 1<sup>sten</sup> December 1859, gedurende hetwelk de pendule нонвü N<sup>o</sup>. 15 voor de tijdseinen is gebruikt, wordt de formule:

$$\text{gang} = + 1^s,147 - 0^s,06566 t + 0^s,0146 (B-700 \text{ m. m.}).$$

Berekent men, naar de algemeene formule, de vroeger vermelde maandelijksche gangen, van den 18<sup>den</sup> Junij 1858 tot den 1<sup>sten</sup> December 1859, zoo verkrijgt men de volgende uitkomsten:

TIJDPAK 1958.	THERMO- METER RÉAUMUR.	BARO- METER M.M.	WAAR- GENOMEN GANG.	BE- REKENDE GANG.	VERSCHIL
VAN			s	s	s
18 Junij — 18 Julij	+15,3	762,2	+0,38	+0,42	-0,04
18 Julij — 21 Aug.	16,6	761,2	0,29	0,33	-0,04
21 Aug. — 16 Sept.	14,6	759,3	0,45	0,51	-0,06
16 Sept. — 15 Oct.	13,1	761,5	0,64	0,71	-0,07
15 Oct. — 18 Nov.	7,2	762,7	1,25	1,19	+0,06
18 Nov. — 15 Dec.	4,1	756,9	1,37	1,23	+0,09
15 Dec. — 14 Jan.	3,6	762,2	1,52	1,54	-0,02
1959.					
14 Jan. — 18 Febr	5,2	756,4	1,36	1,41	-0,05
18 Febr. — 17 Mrt.	7,1	762,8	1,38	1,41	-0,03
17 Mrt. — 15 April	8,5	754,2	1,32	1,35	+0,07
15 April — 13 Mei	8,8	758,2	1,41	1,32	+0,09
13 Mei — 14 Junij	15,0	757,5	0,82	0,91	-0,10
14 Junij — 14 Julij	16,4	763,4	0,99	0,95	+0,04
14 Julij — 18 Aug.	17,2	762,4	0,95	0,90	+0,05
18 Aug. — 18 Sept.	14,4	760,3	1,12	1,08	+0,04
18 Sept. — 17 Oct.	13,0	758,1	1,11	1,14	-0,03
17 Oct. — 15 Nov.	7,7	757,8	1,49	1,48	+0,01
15 Nov. — 1 Dec.	3,3	758,9	1,79	1,79	0,00

Het grootst verschil tusschen de maandelijksche verschillen, dat, naar de vroegere formule  $0^s,35$  bedroeg, is nu alzoo op  $0^s,19$  teruggebracht. Er blijven echter onregelmatigheden in den dagelijkschen gang, maandelijks opemaakt, overig, die tot  $0^s,10$  kunnen belooopen en zich uit den invloed van den tijd en de standen van thermometer en barometer niet laten verklaren. Men zoude kunnen vermoeden, dat bij den invloed der temperatuur, even als voor eenen tijdmetr, ook hare tweede magt zoude moeten worden in aanmerking genomen, maar de bovenstaande overblijvende verschillen bewijzen, dat dit vermoeden ongegrond

zoude zijn. Het is mogelijk dat ook de waterdampen, in de lucht aanwezig, een' merkbaaren invloed op den gang der pendule uitoefenen, maar daaromtrent kon ik tot heden geene onderzoekingen volbrengen. Naar de tabellen, door LIEUSSOU gegeven, die den invloed van den tijd niet in rekening bragt, bedroeg het bovengenoemd grootst verschil voor de pendule van BRÉGUET N<sup>o</sup>. 4367, in het eerste tijdvak van 17 maanden, 0<sup>s</sup>,34 en in het tweede van 20 maanden 0<sup>s</sup>,42; en voor de pendule van Toulon, in een tijdvak van 24 maanden, slechts 0<sup>s</sup>,29. De pendule van Toulon had alzoo een buitengewoon standvastigen gang en misschien moet dit alleenlijk aan het gebruik van eene betere olie worden toegeschreven. Het kan den vervaardigers van sterrekundige uurwerken niet te zeer op het gemoed worden gedrukt, dat zij eene goede olie behoeven. Men ontvangt soms van chronometer-makers zoogenaamde *chronometer-olie*, die veel vroeger dan water befrist. ERTTEL te Munchen zond mij eens, met een werktuig, een fleschje met olie, dat het opschrift voerde: *Huile grasse animale, qui a la propriété de ne s'épaissir jamais*. Toen ik in de maand April, die olie ontving, was zij tot een' vasten ijsklomp bevroren.

Uit de bovenstaande tabel blijkt het, hoe zeer de veranderingen in den stand der barometers zich vereffenen, bij de dagelijksche gangen, maandelijks opgemaakt. De bekende jaarlijksche periode van den barometerstand geeft, in Europa, nog veel kleinere verschillen dan de gemiddelde maandelijksche standen in een bepaald jaar. De invloed van den barometerstand kan niettemin die van alle andere storingen aanmerkelijk overtreffen, indien, zoo als dit bij de tijdseinen het geval kan zijn, de stand des uurwerks moet worden afgeleid uit tijdsbepalingen, die eenige dagen tevoren hebben plaats gehad.

Eene vergelijking van de formule bij al de gangen, in het tijdvak van den 5<sup>den</sup> September tot den 1<sup>sten</sup> Decem-

ber 1859, door de waarnemingen bepaald, en eene onderzoeking omtrent den graad van naauwkeurigheid, met welken, door de pendule HONWÜ N<sup>o</sup>. 15, de tijd zich, eenige dagen vooruit, laat voorspellen, is opgenomen in eene verhandeling *over de tijdseinen der Nederlandsche Marine*, die geplaatst zal worden in het eerstvolgend nummer der *Verhandelingen en Berigten betreffende het Zeewezen*, enz, onder Redactie van den Heer JACOB SWART.

Leiden, 19 Jan. 1860.

# GEWONE VERGADERING,

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

GEHOUDEN DEN 28<sup>sten</sup> JANUARIJ 1860.

---

*Tegenwoordig* de Heeren: G. SIMONS, P. HARTING,  
C. A. J. A. OUDEMANS, H. J. HALBERTSMA, W. VROLIK,  
G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, E. H. VON BAUMHAUER,  
J. VAN GEUNS, F. W. CONRAD, D. J. STORM BUYSING,  
R. VAN REES, A. H. VAN DER BOON MESCH, P. ELIAS,  
C. L. BLUME, C. J. MATTHES, A. W. M. VAN HASSELT,  
J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, D. BIERENS DE HAAN,  
J. G. S. VAN BREDa, F. C. DONDEERS, F. J. STAMKART.

---

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering van den 7<sup>den</sup> Januarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

•

---

Worden gelezen brieven van de H. H. VAN DER KUN, LOBATTO, VERLOREN EN VAN DEN BOSCH, strekkende tot verontschuldiging over het niet bijwonen dezer vergadering. Aangenomen voor berigt.

---

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1. Minister van Oorlog ('s Gravenhage 20 Januarij 1860); 2. w.

C. H. STARING (Haarlem 16 Jan. 1860); 3. M. F. A. G. CAMPBELL ('sGravenhage 7 Januarij 1860); 4. WEITENWEBER, Secretaris der Böhmishe Gesellschaft der Wissenschaften (Praag 20 November 1859); 5. NAMUR, Secretaris der Société pour la recherche et la Conservation des Monuments historiques du grand duché de Luxembourg (Luxemburg 31 December 1859); 6. KIRSCHBAUM, Secretaris des Vereins für Naturkunde in Nassau (Wiesbaden, zonder dagteekening); 7. BRIAN, Bibliothecaris der Academie impériale de médecine (Parijs 18 November 1859); 8. JOHN J. BENNETT, Secretaris der Linnean Society (Londen Dec. 1859). Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer SCHOEMANN, (Trier 9 October 1859), ten geleide van boekgeschenken en met uitdrukking tevens van den wensch, dat het der Akademie behagen moge in wederkerige ruiling van uitgegeven werken te treden met de *Gesellschaft für nützliche Forschungen*, waarvan de Heer SCHOEMANN de Voorzitter is.

Wordt besloten dit voorstel aan te nemen en de Secretaris tot de uitvoering gemagtigd.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende H.H.: 1. D. F. VAN DER PANT, eersten Secretaris van het Baatafsch Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte te Rotterdam (Rotterdam 12 Januarij 1860); 2. RIFFAULT, luitenant-kolonel der genie, directeur



des études à l'Ecole polytechnique (Parijs 19 Januarij 1860). Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt, met een' brief van den Heer P. VAN DER STEER (Amsterdam 9 Januarij 1860), ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland heeft ter hand gesteld.

---

Wordt gelezen de volgende brief, ontvangen van den Heer P. A. BERGSMA (Utrecht 27 Januarij 1860):

In een brief, welken ik voor eenigen tijd van Generaal E. SABINE ontving, was het volgende berigt bevat:

"We have recently had a very interesting case *in detail* of the coincidence between the phenomena of the solar spots and of the magnetic variations. On the 1<sup>st</sup> of September last, about the hour of 11<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> A. M. a sudden and very brilliant effusion of bright light, brighter than the disk of the sun itself, was seen by two astronomers, whose observatories are some miles apart, to manifest itself in the large dark spot which at that time was the object of much attention. The effusion lasted about 5 or 6 minutes. One of the astronomers, visiting Kew a few days afterwards and having in his pocket a memorandum of the times at which he had seen this singular phenomenon in the sun, was not a little astonished on examining the photographic traces of the magnetic instruments at Kew, that as nearly as may be at the same instants and lasting about the same duration of time, a very great deflection had taken place in the traces of each of the three magnetic elements."

Welligt is dit berigt belangrijk genoeg om, door plaatsing van het medegedeelde uittreksel uit Generaal SABINE'S

brief in de *Verslagen en Mededeelingen*, algemeene bekendheid te verkrijgen. Het is, naar ik meen, de eerste maal, dat onmiddellijk is waargenomen het *zamenhangen* van de veranderingen in de zonnevlekken met de veranderingen in den stand van de magneetnaald; ongetwijfeld geeft deze waarneming nieuwe waarde aan het verband, in den laatsten tijd gevonden, tusschen de hoeveelheid van de zonnevlekken en de grootte der dagelijksche variatiën van de declinatie der magneetnaald.

Wordt besloten deze mededeeling in het Proces-Verbaal op te nemen.

---

De Secretaris berigt, dat de verhandelingen, door de H.H. VON BAUMHAUER en KAISER voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden, door de Commissie van redactie zijn aangenomen.

---

Komt ter tafel eene door den Heer LOBATO aangeboden Verhandeling *over eenige eigenschappen eener bijzondere klasse van afgeleide functiën*. Zij is bestemd voor de *Verslagen en Mededeelingen* en wordt in handen gesteld der Commissie van redactie

---

Wordt gelezen het eerste gedeelte van een' brief van den Heer VAN GENDT (Haarlem 25 Januarij 1860), luidende als volgt:

Naar aanleiding van eene dispositie van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken van 14 December ll., N°. 155, 3de Afdeling, ter zake der middelen, die

angewend worden tot vrijwaring van hout tegen den paalworm, kan ik de eer hebben U Hooggeleerde mede te deelen, dat in September en October 1858 op het eiland *Marken*, in de nabijheid der haven een vak paalschermwerk, lang 39 el, is gemaakt van in de fabriek te *Amsterdam* gecreosoteerde en dicht tegen elkander ingeheide greenen of vuren Oostzeesche palen, lang 5,30.

In December 11. bevond de opzigter, op *Marken* gestationeerd, dat deze palen op de hoogte van 0,50 el onder het peil van volzee, door den worm waren aangetast, zoodat besloten werd om twee derzelve te doen trekken en daarvan, op de hoogte der aantasting, schijven te doen zagen, ten einde tot eene grondige beoordeeling van het feit te geraken.

Daarbij bleek, dat de paalworm in deze, ter diepte van 0,03 à 0,045 el met Creosoot doordrongene palen aan de buitenzijde is ingedrongen door zeer kleine gaatjes, die binnenwaarts allengs grooter worden, even zoo als dit bij het niet gecreosoteerde of onbereide hout plaats heeft.

Ik voeg hierbij eene der verkregene schijven van deze palen en ook een stukje hout van de buitenzijde afgehakt, waarbij de punten van indringing beter kunnen worden waargenomen; en kan verder mededeelen, dat deze palen niet in aanraking zijn geweest met ongecreosoteerd hout, zoodat de toegang van den paalworm tot het gecreosoteerde daardoor niet heeft plaats gehad.

Het doet mij leed, dat de creosotering op *Marken* zoo ongunstige uitkomst geeft. Ik hoop nog, dat hiervoor eene bijzondere oorzaak zal zijn aan te wijzen en de proeven op vele andere plaatsen genomen, goed aan het oogmerk zullen beantwoorden.

In hoe ver dit het geval is met proeven op *Urk* en te *Medemblik*, zal van dit jaar worden onderzocht en hoop ik daarna ter kennis van de Koninklijke Akademie te brengen.

De daarbij gevoegde fragmenten van palen worden in oogenschouw genomen. Na wisseling van gedachten daaromtrent, waaraan de H.H. VROLIK, STORMBUYSING, CONRAD, VAN BREDA EN HARTING deelnemen, en waarin ter sprake komt het zonderlinge dezer aantasting, terwijl elders creosoot het hout beveiligde, en het wenschelijke daarom, dat een voortgezet onderzoek van creosotering des houts, als beveiliging tegen Paalworm, geschiede, wordt besloten genoemden brief in dank aan te nemen, en hem der Commissie over den Paalworm ter hand te stellen.

---

De Heer BLUME leest in eigen naam en in dien van den Heer OUDEMANS het volgende verslag voor over de in hunne handen gestelde Verhandeling van den Heer VAN DEN BOSCH.

In de laatst gehoudene gewone vergadering der Natuurkundige Afdeeling van deze Akademie, is eene door ons medelid, den Heer R. B. VAN DEN BOSCH, aangeboden verhandeling in onze handen gesteld, om, zoo mogelijk, in de vergadering van heden, omtrent hare plaatsing in de werken der Akademie, te dienen van berigt, voorlichting en raad, waaraan de ondergeteekenden bij dezen de eer hebben gevolg te geven.

Bij deze verhandeling, die den titel draagt van *Hymenophyllaceae Javanicae*, behooren 52 geteekende platen in 4°. In strijd met voornoemden titel begint de schrijver zijne verhandeling met de beschrijving eener nieuwe niet van Java, maar van Borneo herkomstige soort, te weten: "*Microgonium Motleyi*." Hetzelfde geldt van twee andere soorten, namelijk *Goniocormus Teysmanni*, tot nog toe alléén op Sumatra gevonden, en *Habrodiction Cumingii*, welke

plant evenmin op Java, maar op de Moluksche en Philippijnsche eilanden voorkomt. Waarom, hoewel ook het grootste aantal der beschrevene soorten uit Java herkomstig moge zijn, wij het echter allezins doelmatig zouden vinden, indien de schrijver den titel van zijn stuk eenigzins wijzigde.

Zeer draagt het onze goedkeurig weg, dat de schrijver, bij de behandeling van de verschillende op Java voorkomende soorten, zich tot regel schijnt te hebben gesteld, om ook andere van dit eiland min of meer verwijderde groeiplaatsen op te geven. Zoo vermeldt hij dat *Didymoglossum capillatum* ook op den vasten wal van Indië in het Nil-Gherries-gebergte wordt gevonden; dat drie andere, namelijk *Leptocionium Neesii*, *Hymenophyllum Javanicum* en *Blumeianum* ook op Ceylon voorkomen; dat laatstgenoemde soort mede op Sumatra wordt aangetroffen, welk eiland tevens het vaderland van *Hymenophyllum eximium* is; dat *Trichomanes obscurum*, *Cephalomanes Zollingeri*, *Hymenophyllum Reinwardti* en het straks genoemde *Hymenophyllum Javanicum* ook op de Moluksche eilanden, *Goniocormus palmatus*, *Craspedoneuron album*, *Leptocionium aculeatum*, *Hymenophyllum paniculiflorum* en *Hymenophyllum fimbriatum* mede op de Philippijnsche eilanden worden waargenomen.

Het is ligt begrijpelijk, indien op de volledigheid van dergelijke opgaven soms iets kan worden aangemerkt. Zoo b. v. wordt bij *Trichomanes humile* (hier als *Crepidomanes humile* beschreven) de plaats, waar deze plant door FORSTER werd gevonden, namelijk de Societeits-eilanden, niet vermeld.

Wat nu in het algemeen onze kennis omtrent de geographische verspreiding der *Hymenophyllaceae* betreft, deze is nog zeer oppervlakkig, hetgeen men vooral daaraan moet toeschrijven, dat de meeste tropische landstreken, waar deze eigenaardige planten in de grootste verscheidenheid voorkomen, in dit opzigt nog niet genoegzaam of in het ge-

heel niet zijn onderzocht. Eene voornamere reden hiervan zal wel daarin gelegen zijn, dat de meeste natuuronderzoekers, wanneer zij zich ontringd zien door een' schat van prachtige en meer in het oog vallende planten, die de keerkingslanden met hunne weelderige vegetatie hun aanbieden, en waardoor zij zich een schier onmetelijk veld ter onderzoe-king en beschouwing geopend zien, de veelal kleine en onaanzienlijke *Hymenophyllaceae* onopgemerkt voorbijgaan. Maar ook andere omstandigheden werken hiertoe mede; zoo b. v. treft men op Java de meeste *Hymenophyllaceae* in de bergstreken en hooger gelegen bosschen aan, waarvan het onderzoek met groote bezwaren gepaard gaat; ook onttrekken zij zich daarenboven, daar hare groeiplaatsen tuschen *Musci*, *Jungermanniaceae*, *Lycopodiaceae* en vele andere parasitische planten, waarmede de boomen en dikwijls ongenaakbare rotsen langs de oevers van rivieren en in de nabijheid van watervallen als met een dik tapijt bekleed zijn, aan het oog van den verzamelaar, die zulke oorden veelal niet dan ter loops bezoekt.

Zijn nu, in weêrwil van zulke bezwaren, bij een slechts oppervlakkig onderzoek van Java, waarvan een groot gedeelte door natuurkundigen nog in het geheel niet bezocht is, reeds van dit eiland alléén ongeveer een vijftigtal *Hymenophyllaceae* bekend, wat mag men dan wel van een meer naauwgezet onderzoek van dat eiland en van andere keerkringastreken verwachten? Zal dan niet het aantal der soorten van *Hymenophyllaceae* alleraanzienlijkst vermeerderd worden? Zoude de veronderstelling onjuist zijn, dat tot nog toe een betrekkelijk klein aantal van *Hymenophyllaceae* ter onzer kennis is gekomen?

Zijn de gegevens, die wij van de *Hymenophyllaceae* bezitten, zoo wat betreft het vermoedelijk aantal der soorten als de verspreiding daarvan, onvolledig, te meer komt ons de verhandeling van den Heer VAN DEN BOSCH gewigtig voor,

omdat zij eene allenins belangrijke en gewenschte bijdrage is tot onze kennis eener nog weinig onderzochte, zeer eigenaardige plantengroep. De verhandeling draagt de blijken van grondige studie, helder inzicht en eene vertrouwdheid met het behandelde onderwerp.

Niet weinig dragen de nitstekende afbeeldingen, aan de verhandeling toegevoegd, bij tot de waarde van het geheel. Wij willen dan ook niet in gebreke blijven, om den meesten lof toe te zwaaijen aan den bekwamen teekenaar, den Heer KOUWELS bij Leiden, die den Heer VAN DEN BOSCH ook hier wederom ter zijde stond. Door veelvuldige oefening toch heeft hij eene bewonderenswaardige vaardigheid in het ontleden en teekenen van kryptogamische gewassen verkregen, en kan men het maken van dergelijke moeilijke afbeeldingen, gerustelijk aan zijne bekwame hand overlaten. Het verheugt ons te kunnen verklaren, dat hij zich ook dit maal wederom meesterlijk van zijne taak heeft gekweten. Mogt de Akademie besluiten tot het uitgeven der verhandeling, dan zoude het in het belang der zaak zeer wenschelijk zijn, indien aan den Heer KOUWELS de lithografische bewerking zijner teekeningen wierd opgedragen.

Wij gelooven niet onvermeld te mogen laten, dat de beschouwingwijze van den scherpzinnigen PRESL den grondslag van geheel de verhandeling van den Heer VAN DEN BOSCH uitmaakt. Zoo b. v. beschouwt PRESL de structuur van het bladparenchym bij de *Hymenophyllaceae* als een gewichtig hulpmiddel ter onderkenning zoo van sommige geslachten en afdeelingen dezer als van eenige aan elkander verwante soorten; ook is het PRESL geweest, die, meer dan door vroegere kruidkundigen was geschied, waarde heeft gehecht aan den toestand van het indusium ter onderscheiding van de geslachten bij de *Hymenophyllaceae*. Wel worden PRESLS inzichten en vooral dat, volgens hetwelk hij aan de structuur van het celweefsel bijzondere waarde hecht,

door vele, vooral Engelsche Pteridologen bestreden, maar de hooge systematische beteekenis hiervan wordt reeds daardoor ten duidelijkste aangeduid, dat zij bij sommige planten, die op een' lageren trap van ontwikkeling staan, zoo als b. v. de *Bladmossen*, zeer doelmatig kan gebezigd worden ter onderscheiding der Tribus, terwijl zij bij de *Hymenophyllaceae*, als een meer ondergeschikt kenteeken, slechts ter onderscheiding van geslachten of derzelver afdeelingen dient.

Hoe groote waarde wij ook aan de verhandeling van den Heer VAN DEN BOSCH mogen toekennen, betreuren wij het zeer, dat de schrijver de karakters niet heeft opgegeven van de verschillende geslachten, waarvan hij gewaagt, zelfs niet van die, welke als nieuwe door hem worden voorgesteld. Onzes inziens moet het den geleerden schrijver weinig moeite kosten, al ware het in nog zoo korte trekken, de kenmerken der geslachten op te geven, waartoe hij de verschillende door hem vermelde en naauwkeurig beschrevene soorten wil gebragt zien. Gaarne gelooven wij met hem, dat onderscheidene reeds opgestelde geslachten der *Hymenophyllaceae* geamendeerd en andere in verschillende geslachten moeten gesplitst worden, maar vóór alles is dan ook noodzakelijk, dat de karakters, waaraan men deze genera kan onderkennen, duidelijk worden aangegeven.

Het is daarom, dat wij der Akademie in bedenking geven, om den schrijver uit te noodigen, dit bezwaar uit den weg te ruimen en zoolang met de uitgave van het stuk te wachten. Kan de schrijver aan dit verzoek, om overwegende reden niet voldoen, dan nog zijn wij van oordeel, dat de Akademie door de verhandeling in hare werken op te nemen, niet anders dan haren roem zal handhaven, en dat de indruk, die deze arbeid buitenslands zal teweegbrengen, gunstig moet zijn.

Bij het doorzien van de verhandeling trok *Crepidomanes*



*humile*, of *Trichomanes humile* FORSTER (op blz. 12), waarvan wij reeds boven gewaagden, meer in het bijzonder onze aandacht; de schrijver houte ons hierbij eene aanmerking ten goede. Hij citeert namelijk bij deze soort het werk van den beroemden PRESL, *Epimelias botanicas*, p. 258. Dáár evenwel wordt tot het geslacht *Crepidomanes* slechts ééne soort en wel *Trichomanes intermarginale* HOOK en GREV. geteld, terwijl PRESL *Trichomanes humile* FORSTER tot het geslacht *Didymoglossum* rekent. Wij zien ons genoopt hier, hetzij aan eene vergissing, hetzij aan eene onvolledige of verkeerde opgave van synonymen te gelooven.

En hiermede rekent de Commissie aan de haar door de Afdeeling der Akademie opgedragen lastgeving te hebben voldaan.

De vergadering vereenigt zich met de conclusiën van het verslag en besluit dien ten gevolge: 1°. dat de verhandeling met hare platen in de werken in 4°. der Akademie zal worden opgenomen; 2°. dat het verslag der H.H. BLUME en OUDEMANS den Heer VAN DEN BOSCH zal worden medegedeeld, opdat hij in staat zij van de daarin voorkomende aanmerkingen het gebruik te maken, dat hem gepast zal toeschijnen.

Op aanmerking van den Secretaris, dat de kosten, op de uitgave dezer Verhandeling loopende, volgens gemaakte berekening, ongeveer f 3000 zullen bedragen, en dat deze som niet door de gewone subsidiën der Akademie, bij al hetgeen nog verder ter perse is en zal komen, kan worden bestreden, wordt besloten daartoe eene rijk's toelage bij den Minister van Binnenlandsche Zaken aan te vragen.

---

Als voortzetting van de waarnemingen en opmerkingen omtrent beenvorming en herstelling van beenzelfstandigheid, medegedeeld in de vergadering van 29 October l.l., herinnert de Heer VAN GEUNS in de eerste plaats aan de proeven van OLLIER, zoo als deze vermeld zijn in BROWN-SEQUARD *Journal de Physiologie* (Janv. et Avril 1859), welke deels betrekking hebben op de overplanting van het periosteum, pericranium, de dura mater, deels op overplanting van beenstukken, terwijl wijders door OLLIER ook nog verschillende resectiën met behoud van het periosteum verrigt waren. Hierna gaat de spreker over tot de vermelding der proeven, door hem zelf op konijnen genomen, waardoor hij de uitkomsten der proeven van OLLIER volkomen bevestigd gevonden heeft. Hij noemt daarvan meer bijzonder eene proef van overplanting van een stuk periosteum ter lengte van 1 Ned. duim, dat in den musculus tibialis van een konijn werd geplaatst, en waardoor zich zes weken later een beenstukje in de spier gevormd had; wijders eene proef van overplanting van beenstukken op een scheenbeen van een konijn, waar een evenredig groot stuk been oppervlakkig weggezaagd was, en eene andere dergelijke, welke door een fractuur op den 5<sup>den</sup> dag gecompliceerd was. In de eerste der beide proeven vond hij na drie weken het overgeplante been met de verwonde beenzelfstandigheden omringende spieren vergroeid. In het laatste geval ontstond eene overvloedige suppuratie en weelderige callusvorming, terwijl in een gedeelte nieuwgevormd kraakbeen gevonden werd. Nog vermeldt hij de overplanting van een stuk van het septum narium onder de huid van een konijn, waar na zestien

dagen het kraakbeen in eene kyste ingesloten werd gevonden en aan het eene uiteinde met den wand der kyste vergroeid was; hij merkte op dat het kraakbeen aanmerkelijk van structuur was veranderd, dat die kraakbeencellen grooter, meer gezwollen, digter op een gepakt, met zeer groote, sterk glinsterende kernen en onregelmatig geplaatst waren, een deel was in een vezelig weefsel overgegaan, hetgeen vooral aan het onderste gedeelte het geval was, waar nog spierweefsel met het kraakbeen verbonden was. Eindelijk noemt hij nog eene proef van overplanting van been in den kam van een' haan, waarvoor een klein stukje van het borstbeen eener hen genomen werd; door onvolledige genezing der suture was het beenstuk voor een gedeelte uit de wond gedrongen, doch men vond bij het onderzoek na 14 dagen, dat het beenstuk door vezelig bindweefsel in het weefsel des kams overging, terwijl het weefsel des kams blijkbaar in de nabijheid van het aangegroeide beenstuk in vezelig bindweefsel veranderd was.

Na de vermelding dezer bijzonderheden, vestigde de spreker de aandacht op de resultaten van het mikroskopisch onderzoek der beenvorming uit het periosteum, en bestreed de meening van de wording van het beenweefsel uit een ossificerend blastema. Naar zijne meening, heeft men, bij de verklaring van dit onderwerp, te veel de wijze van de oorspronkelijke vorming der weefsels uit celelementen, zoo als deze in den foetalen toestand plaats heeft, op het oog gehad. Waar een weefsel gevormd is, kan uit zoodanig gereed weefsel door groei en ontwikkeling eene voortdurende ontwikkeling plaats hebben; wanneer uit het

beenvlies beengroei plaats heeft, behoeft geene afscheiding van een blastema, namelijk van een element, waaruit, als bij primitive wording, iets nieuws (het beenweefsel) ontstaat, aangenomen te worden. Het is veel meer, in overeenstemming met de tegenwoordige wetenschappelijke beginselen, een voortgroeijen der weefsel-elementen. Door verscheidene onderzoekingen is de Spreker tot de overtuiging gekomen, dat zowel de tussenstof als de celementen hierbij betrokken zijn. Het is vooral op de tussenstof, dat hij de aandacht wenscht te vestigen, om aan te toonen hoe eene maasvormig weefsel zich reeds als voorbereidingstijdperk van de beenvorming vertoont. Vooral belangrijk noemde hij de waarneming van het pericranium, bij de vroegste beenvorming der schedelbeenderen, waar tepelvormige uitgroeisels van het grondweefsel de beenvorming vooraf gaan: het zijn deze verlengsels, die weldra in beenzelfstandigheid overgaan en de wanden der mazen van het spongieuse beenweefsel vormen. In die veranderde grondzelfstandigheid van het vlies ziet men reeds zeer groote cellen, dicht gegroepeerd, vóór dat het tot den overgang in been tot stand gekomen is. Het is niet moeilijk met deze beginselen omtrent de waarde, die men in dit proces aan de tussenstof heeft toe te kennen, de ossificatie uit kraakbeen in overeenstemming te brengen. Hij bespreekt hier de verklaring der beenvorming, welke door H. MULLER gegeven is, en zegt zich daarmede niet te kunnen vereenigen voor zoo verre door hem in de nieuwgevormde mergholten een osteogeen-blastema wordt waargenomen. Veel meer heeft hij in de hoofdzaken de uitmuntende nasporin-

gen van AIBY bevestigd geworden; alleen meent hij van hem te moeten verschillen ten opzichte van de wijze, waarop de celelementen in de ossificerende capsul opgenomen worden. Naar des Sprekers onderzoek van de ossificatie in het hielbeen van een foetus van 7 maanden, waarvan hij eene afbeelding vertoont, zouden de kernen der kraakbeencellen in de capsul reeds terstond bij het begin der ossificatie opgenomen worden, en deze dan de grondslag der spoedig gevormde beenligchaampjes zijn. Uit deze verklaring van de beenvorming blijkt, dat hier de tusschenstof als kraakbeencapsul een gewichtig deel in het proces heeft, en hetzelfde beginsel als bij de beenvorming uit periosteum en beengroei uit beenweefsel, en bij verbeening van areolair bindweefsel, mag erkend worden.

In het proces van ossificatie zijn de Haversche kanalen van groot gewigt; bij het mikroskopisch onderzoek van de woekerende callusvorming zag de Spreker een menigte vertakte Haversche kanalen, die onderling anastomoseran en als een net van capillairvaten in het beenweefsel vormen. In sommige praeparaten ziet men deze in grootere of kleinere mergholten inmonden, terwijl zij van de andere zijde met de centrale Haversche kanalen van concentrische lamellen-systemen in verband staan. Hij vertoonde hiervan verscheidene afbeeldingen. In eene van deze zag men uit het meerendeel der dicht opeengedrongen centrale Haversche kanalen nieuwgevormde vaatkanalen uitgroeijen, die somwijlen twee of drie der gevormde kanalen verbonden. Wijders vestigde de spreker nog de aandacht op de wijze van ontstaan der Haversche kanalen in de compacte beenzelfstandigheid. KÖLLIKER

stelt het aldus voor, dat zij eenvoudig door verweking der zelfstandigheid zouden ontstaan; hij vergelijkt deze verklaring met de voorstelling, die men voorheen van het ontstaan der bloedvaten in weeke weefsels gegeven heeft, doch thans als onjuist erkend. Voor een deel acht hij het waarschijnlijk, dat zij uit de bestaande Haversche kanalen uitgroeijen, voor een deel zullen zij als eene nieuwe vorming opgevat moeten worden.

Ter verklaring van dit laatste punt vermeldt hij het onderzoek van een praeparaat van been-enting, gecompliceerd door fractuur. Hij zag hier hoe aanvankelijk op verschillende plaatsen, een beenligchaampje langer wordend, zich door een sterker lichtbrekend vermogen van de andere onderscheidde als een fijn kanaaltje: er rangschikte zich daarop twee of meer in de lengte-rigting aan elkander, en dan is reeds duidelijk het kanaaltje gevormd, hetgeen spoedig aanmerkelijk in lumen toeneemt, met een korreligen inhoud gevuld wordt, terwijl de wand dikker wordt, en weldra reeds een geheel gevormd Haversch kanaaltje te voorschijn komt, hetgeen door anastomose met deze verbonden is. Die nieuwvorming van vaatkanaaltjes vergelijkt de Spreker met den luxurierenden vaatgroei in de vleeschheuveltjes bij genezing van weeke deelen, en neemt hieruit aanleiding om te doen opmerken, hoe men te veel bij het onderzoek der beentextuur de overeenkomst met andere weefsels uit het oog heeft verloren, terwijl toch uit alles blijkt, dat men door de analogie met andere weefsels zich het beste eene duidelijke voorstelling van de vorming en van de histiologische eigennaardigheid van het beenweefsel kan maken.

Daarna ontstaat eene wisseling van gedachten tusschen den Spreker en de H.H. SCHROEDER VAN DER KOLK, DONDERS, HARTING, VOORHELM SCHNEEVOOGT, waarna besloten wordt een uittreksel dezer voordragt in het Proces-Verbaal der zitting op te nemen.

De Heer VON BAUMHAUER draagt het volgende voor:

Sedert ruim één jaar heb ik mij reeds bezig gehouden met het onderzoek en de bepaling van het soortelijk gewigt, den uitzettings-coëfficiënt, het kookpunt en de dampspanning van mengsels van alkohol en water, om op deze wijze te geraken tot de herziening der in Nederland gebruikte tafels, volgens welke de accijns geheven wordt op het gedestilleerd. Dit onderzoek is reeds tot eene zekere hoogte gevorderd, doch op verre na niet afgeloopen. De reeds verkregene resultaten echter geven eene groote waarschijnlijkheid, dat in deze tafels, welke uit de proeven van GILPIN, tusschen 1790 en 1794 genomen, door TRALLES in 1811 zijn berekend, vrij aanzienlijke fouten bestaan; insgelijks in de tafels, die in 1824 door GAY LUSSAC zijn berekend, waarschijnlijk uit proeven door dezen geleerde zelven genomen doch door hem nimmer bekend gemaakt. In eene zaak echter van een zoodanig gewigt, zoude ik voorzeker niet de aandacht uwer vergadering willen vestigen op voorloopige proeven, indien niet, zoo als ik verneen, *periculum in mora* was. Eerstdaags toch zal aan de Landsvergadering op nieuw het wetsontwerp op het gedestilleerd ter onderzoek worden aangeboden, in welk ontwerp de Nederlandsche tafels weder als grondslag zijn aangenomen.

De onzekerheid over de juistheid der aangenomen tafels heeft ook in Frankrijk de aandacht der regering tot zich getrokken, die de Fransche Akademie over deze belangrijke

uitbrengte over de al of niet wenschelijkheid, dat de Natuurkundige Afdeeling der Akademie zich tot het Gouvernement wende, ten einde bij de nieuwe wet deze areometer den thans in gebruik zijnden Nederlandschen vochtweger vervange.

Na deze voordragt, ontstaat eene wisseling van gedachten tusschen de H.H. VAN DER BOON MESCH, VAN REES, DONDEERS EN VON BAUMHAUER, waarin tegenover de onbetwiste voortreffelijkheid van den door POUILLET uitgedachten areometer gesteld worden de moeilijkheid der vervaardiging, de mindere zorg daaraan bij ons te lande besteed, de behoefte aan naauwkeurige verificatie, de noodzakelijkheid van nader onderzoek, vóór dat men tot een voorstel aan de Regering besluite; waarna met eenparige stemmen wordt goedgevonden het besluit op het voorstel van den Heer VON BAUMHAUER aan te houden.

---

De Heer VON BAUMHAUER biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aan eene door den Heer FRANCOIS JANSSENS te Roermonde aangeboden memorie, onder den titel van *verbeterde handelwijze om strychnine uit contenta, spijzen enz. in criminele gevallen af te scheiden*. Zij wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

---

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

---



OVER

EENIGE EIGENSCHAPPEN EENER

BIJZONDERE KLASSE VAN AFGELEIDE FUNCTIËN.

DOOR

R. L O B A T T O.

---

§ 1. In het *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, 54 Band, pag. 380, wordt door den heer SCHELLBACH bij de oplossing van een Dynamisch vraagstuk, gebruik gemaakt van eenige aldaar als bekend aangenomen betrekkingen tusschen drie willekeurige grootheden  $a, b, c$  bestaande, te weten dat, indien  $A, B, C$  respectivelijk voorstellen de producten

$$(a-b)(a-c) \quad , \quad (b-a)(b-c) \quad , \quad (c-a)(c-b),$$

men alsdan de navolgende identische vergelijkingen heeft.

$$\frac{1}{aA} + \frac{1}{bB} + \frac{1}{cC} = \frac{1}{abc} \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} = 0 \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{a}{A} + \frac{b}{B} + \frac{c}{C} = 0 \dots\dots\dots (3)$$

$$\frac{a^2}{A} + \frac{b^2}{B} + \frac{c^2}{C} = 1 \dots\dots\dots (4)$$

$$\frac{a^3}{A} + \frac{b^3}{B} + \frac{c^3}{C} = a + b + c \dots\dots (5)$$

Het is ons gebleken dat deze opmerkelijke vergelijkingen, als een bijzonder geval te beschouwen zijn van algemeene betrekkingen, welke voor een willekeurig aantal  $n$  grootheden  $a, b, c, d, \dots k$  gelden, en dikwerf met voordeel, bij de oplossing van een stelsel vergelijkingen zijn toe te passen, hetgeen wij ons voorgesteld hebben bij deze aan te toonen.

§ 2. Beschouwen wij namelijk de grootheden  $a, b, c, \dots k$  als de wortels eener algebraïsche  $n^e$ . magtsvergelijking  $f(x) = 0$ , en stellen wij

$$\frac{1}{f(x)} = \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} + \dots + \frac{K}{x-k} \quad (a)$$

dan heeft men, zoo als genoegzaam bekend is, voor de waarden van de tellers dezer partiële gebrokenen,

$$A = \frac{1}{f_1(a)}, \quad B = \frac{1}{f_1(b)}, \quad C = \frac{1}{f_1(c)} \text{ enz.}$$

zijnde  $f_1(a), f_1(b)$  enz. de waarden welke de eerst afgeleide functie  $f_1(x)$  voor  $x = a, x = b$  enz. verkrijgt.

Uit het differentiëren der vergelijking

$$f(x) = (x-a)(x-b)(x-c) \dots (x-k)$$

volgt daarenboven,

$$f_1(a) = (a-b)(a-c) \dots (a-k)$$

$$f_1(b) = (b-a)(b-c) \dots (b-k)$$

$$\dots \dots \dots$$

$$f_1(k) = (k-a)(k-b)(k-c) \dots$$

waardoor de waarden dezer afgeleide functiën regtstreeks uit de gegevene getallen-waarden van  $a, b, c \dots$  kunnen worden berekend.

§ 3. Schrijven wij thans de vergel. (a) onder den navolgenden vorm

$$A(x-b)(x-c)\dots(x-k) + B(x-a)(x-c)\dots(x-k) \\ + \dots + K(x-a)(x-b)(x-c)\dots = 1 \dots (\beta)$$

Het voorste lid dezer identieke vergelijking stelt een polynomium voor van den  $n-1^{\text{en}}$  graad, waarin de coëfficiënten der afdalende magten van  $x$ , elk in het bijzonder gelijk nul worden, terwijl de laatste term gelijk aan de eenheid moet zijn. Die laatste term heeft blijkbaar tot waarde

$$\pm \left( \frac{A}{a} + \frac{B}{b} + \frac{C}{c} + \dots + \frac{K}{k} \right) a b c d \dots k$$

naar dat  $n$  oneven of even is. Hieruit volgt terstond

$$\frac{A}{a} + \frac{B}{b} + \frac{C}{c} + \dots + \frac{K}{k} = \pm \frac{1}{a b c d \dots k},$$

of wel

$$\frac{1}{a f_1(a)} + \frac{1}{b f_1(b)} + \frac{1}{c f_1(c)} + \dots + \frac{1}{k f_1(k)} = \pm \frac{1}{a b c d \dots k} \quad (1)$$

welke vergelijking, voor het bijzonder geval van  $n = 3$ , met de eerste der vergelijkingen van den heer SCHELLBACH overeenkomt. Door thans in het voorste lid van vergel.  $(\beta)$  den coëfficiënt van  $x^{n-1}$  gelijk nul te stellen, bekomen wij de vergelijking

$$A + B + C + \dots + K = 0,$$

of wel,

$$\frac{1}{f_1(a)} + \frac{1}{f_1(b)} + \frac{1}{f_1(c)} + \dots + \frac{1}{f_1(k)} = 0 \quad (2)$$

Stellende wijders den coëfficiënt van  $x^{n-2}$  gelijk nul, dan verkrijgt men,  $s$  de som der wortels aanwijzende,

$$(A + B + C + \dots + K)s - (Aa + Bb + Cc + \dots + Kk) = 0.$$

Maar volgens (2) is  $A + B + C + \dots = 0$ . Derhalve

$$Aa + Bb + Cc + \dots + Kk = 0.$$

of wel,

$$\frac{a}{f_1(a)} + \frac{b}{f_1(b)} + \frac{c}{f_1(c)} + \dots + \frac{k}{f_1(k)} = 0 \quad (3)$$

De vergelijkingen (2) en (3) toegepast op drie getallen  $a, b, c$  komen wederom met die van den heer S overeen.

§ 4. Men stelle thans

$$\frac{x^n - p}{f_1(x)} = \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} + \dots + \frac{K}{x-k}$$

dan is hier

$$A = \frac{a^n - p}{f_1(a)}, \quad B = \frac{b^n - p}{f_1(b)}, \quad C = \frac{c^n - p}{f_1(c)} \text{ enz.}$$

Wijders heeft men

$$x^n - p = A(x-b)(x-c)\dots(x-k) + B(x-a)(x-c)\dots(x-k) \\ + C(x-a)(x-b)\dots(x-k) + \text{enz.}$$

Uit deze identieke vergelijking laat zich gemakkelijk opmaken dat voor  $p = 1$ , men zal hebben

$$A + B + C + \dots + K = 1,$$

terwijl voor alle waarden van  $p = 2$  tot  $p = n$  ingesloten,

$$A + B + C + \dots + K = 0$$

zal worden. Voor  $p = 0$ , stelle men

$$\frac{x^n}{f(x)} = 1 + \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} + \dots + \frac{K}{x-k},$$

dan is

$$A = \frac{a^n}{f_1(a)}, \quad B = \frac{b^n}{f_1(b)}, \quad C = \frac{c^n}{f_1(c)} \text{ enz.}$$

Nu volgt uit de identieke vergelijking

$$x^n = f(x) + A(x-b)(x-c)\dots(x-k) + B(x-a)(x-c)\dots(x-k) + \\ \text{enz. dat, indien } s \text{ de som der wortels } a, b, c \dots \text{ aanwijst,}$$



dan wordt

$$A = \frac{a^{n+1}}{f_1(a)}, B = \frac{b^{n+1}}{f_1(b)}, C = \frac{c^{n+1}}{f_1(c)}, \text{ enz.}$$

Wijders heeft men de identieke vergelijking

$$x^{n+1} - (x+s)f(x) = A(x-b)(x-c)\dots + B(x-a)(x-c)\dots \\ + C(x-a)(x-b)\dots + \text{enz.}$$

De coëfficiënt van  $x^{n-1}$  in het tweede lid dezer vergelijking is blijkbaar

$$A + B + C \dots + K.$$

Om de waarde van dien coëfficiënt in het voorste lid te kennen, merke men op dat

$$f(x) = x^n - sx^{n-1} + \Sigma(ab)x^{n-2} - \text{enz.}$$

Dus

$$(x+s)f(x) = x^{n+1} + (\Sigma(ab) - s^2)x^{n-1} + \text{enz.}$$

waaruit volgt dat die coëfficiënt voorgesteld wordt door

$$s^2 - \Sigma(ab) = \Sigma(a^2) + \Sigma(ab).$$

Derhalve

$$\frac{a^{n+1}}{f_1(a)} + \frac{b^{n+1}}{f_1(b)} + \frac{c^{n+1}}{f_1(c)} + \text{enz.} = \Sigma \frac{a^{n+1}}{f_1(a)} = \Sigma(a^2) + \Sigma(ab). (5)$$

waarin  $\Sigma(a^2)$  de som der vierkanten en  $\Sigma(ab)$  de som der producten twee aan twee van de  $n$  gegeven getallen  $a, b, c, \dots k$  aanwijst.

§ 6. Wilde men nog sene algemeene uitdrukking voor  $\Sigma \frac{a^{n+m}}{f_1(a)}$  bekomen, men zou daartoe den navolgenden weg kunnen inslaan.

Zij

$$\frac{x^{n+m}}{f(x)} = X + \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} \dots + \frac{K}{x-k}$$

waarin  $X$  een polynomium van den  $m^{\text{en}}$  graad van den vorm

$$x^m + \alpha_1 x^{m-1} + \alpha_2 x^{m-2} + \dots + \alpha_m$$

voorstelt.

Hieruit volgt de vergelijking

$$\frac{x^{n+m} - Xf(x)}{f(x)} = \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} + \text{enz.}$$

waarin

$$A = \frac{a^{n+m}}{f_1(a)}, B = \frac{b^{n+m}}{f_1(b)}, C = \frac{c^{n+m}}{f_1(c)} \text{ enz.}$$

Even als in de voorgaande § besluit men uit de vergelijking

$$x^{n+m} - Xf(x) = A(x-b)(x-c)\dots + B(x-a)(x-c)\dots + \text{enz.}$$

dat  $A + B + C \dots + K$  de waarde voorstelt van den coëfficiënt van  $x^{n-1}$  in het voorste lid  $x^{n+m} - Xf(x)$ .

Het polynomium  $X$  behoort thans in dier voege bepaald te worden, dat het verschil  $x^{n+m} - Xf(x)$  een polynomium zij van geen hooger en dan van den  $n-1^{\text{en}}$  graad, waartoe men geraken kan door  $x^{n+m}$  op de gewone wijze te deelen door  $f(x)$  en de rest der deeling te bepalen. De eerste term dezer rest wordt alsdan de waarde van  $A + B + C \dots + K$ . Zonder echter zoodanige deeling uit te voeren, kan men dien term ook aldus verkrijgen. \*

$$\text{Zij } f(x) = x^n + p_1 x^{n-1} + p_2 x^{n-2} + \dots + p_n$$

Men vermenigvuldige deze uitdrukking met het polynomium

$$x^m + \alpha_1 x^{m-1} + \alpha_2 x^{m-2} \dots + \alpha_m$$

en bepale de coëfficiënten  $\alpha_1, \alpha_2 \dots$  zoodanig dat het product den vorm  $x^{n+m} + N x^{n-1} + \text{enz.}$  aanneme. Opdat nu al de tusschenliggende termen tot dien van de  $n$  magt ingesloten verdwijnen, moeten de coëfficiënten  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots$  aan de navolgende betrekkingen voldoen.

$$\begin{array}{ll}
p_1 + \alpha_1 = 0 & \text{waaruit } \alpha_1 = -p_1 \\
p_2 + \alpha_1 p_1 + \alpha_2 = 0 & \alpha_2 = p_1^2 - p_2 \\
p_3 + \alpha_1 p_2 + \alpha_2 p_1 + \alpha_3 = 0 & \alpha_3 = 2p_1 p_2 - p_1^3 - p_3 \\
& \text{enz.} \qquad \qquad \qquad \text{enz.}
\end{array}$$

voor de waarde van  $N$  vindt men op deze wijze de algemeene formule

$$N = p_{m+1} + \alpha_1 p_m + \alpha_2 p_{m-1} + \alpha_3 p_{m-2} + \dots + \alpha_m p_1$$

waarin nog voor  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$  hunne waarden in functie der coëfficiënten  $p_1, p_2, \dots$  zullen behooren gesubstituëerd te worden. Deze laatsten hebben de bekende waarden

$$\begin{aligned}
p_1 &= -\Sigma(a) = -s, \quad p_2 = \Sigma(ab), \quad p_3 = -\Sigma(abc), \\
p_4 &= \Sigma(abcd), \quad p_n = \pm abcd \dots k.
\end{aligned}$$

Men verkrijgt alsdan de vergelijking

$$\frac{a^{n+m}}{f_1(a)} + \frac{b^{n+m}}{f_1(b)} + \frac{c^{n+m}}{f_1(c)} + \dots = \Sigma \frac{a^{n+m}}{f_1(a)} = -N$$

Om deze algemeene uitkomst op een paar voorbeelden toe te passen, stelle men in de eerste plaats  $m = 2$ , dan is

$$\begin{aligned}
N &= p_3 + \alpha_1 p_2 + \alpha_2 p_1 = p_3 - p_1 p_2 + (p_1^2 - p_2) p_1 \\
&= p_3 - 2p_2 p_1 + p_1^3 = -\Sigma(abc) + 2s \Sigma(ab) - s^3
\end{aligned}$$

Derhalve

$$\frac{a^{n+2}}{f_1(a)} + \frac{b^{n+2}}{f_1(b)} + \frac{c^{n+2}}{f_1(c)} + \text{enz.} = s^3 - 2s \Sigma(ab) + \Sigma(abc).$$

Men neme thans  $m = 3$ , dan is

$$\begin{aligned}
N &= p_4 + \alpha_1 p_3 + \alpha_2 p_2 + \alpha_3 p_1 = p_4 - p_1 p_3 + \\
&\quad + (p_1^2 - p_2) p_2 + (2p_1 p_2 - p_1^3 - p_3) p_1 \\
&= p_4 - 2p_2 p_1 + 3p_2 p_1^2 - p_2^2 - p_1^4.
\end{aligned}$$



Derhalve

$$\frac{a^{n+3}}{f_1(a)} + \frac{b^{n+3}}{f_1(b)} + \frac{c^{n+3}}{f_1(c)} + \text{enz.}$$

$$= s^4 + (\Sigma(ab))^2 - 8s^2 \Sigma(ab) + 2s \Sigma(abc) - \Sigma(abcd).$$

Op gelijke wijze kan men voor grootere waarden van  $m$  te werk gaan.

§ 7. Wij gaan thans over het nuttige gebruik aan te toonen, dat van de hiervoren gevonden betrekkingen te maken is bij de oplossing van sommige lineaire vergelijkingen.

Onderstellen wij in de eerste plaats dat men de navolgende vergelijkingen hebbe tusschen  $n$  onbekenden  $x, y, z, \dots u, v$ .

$$x + y + z + \dots + u + v = 0$$

$$ax + by + cz + \dots + gu + hv = 0$$

$$a^2x + b^2y + c^2z + \dots + g^2u + h^2v = 0$$

$$\dots \dots \dots$$

$$a^{n-2}x + b^{n-2}y + c^{n-2}z + \dots + g^{n-2}u + h^{n-2}v = 0$$

$$a^{n-1}x + b^{n-1}y + c^{n-1}z + \dots + g^{n-1}u + h^{n-1}v = 1$$

dan volgt terstond uit het stelsel vergelijkingen (4) dat men zal hebben,

$$x = \frac{1}{f_1(a)} = \frac{1}{(a-b)(a-c)(a-d)\dots(a-h)}$$

$$y = \frac{1}{f_1(b)} = \frac{1}{(b-a)(b-c)(b-d)\dots(b-h)}$$

$$z = \frac{1}{f_1(c)} = \frac{1}{(c-a)(c-b)(c-d)\dots(c-h)}$$

enz. enz.

Zij in de tweede plaats

$$y = A_0 + A_1 x + A_2 x^2 + \dots + A_n x^n$$

de algemeene term eener rekenkundige reeks van de  $n^{\text{e}}$  orde, en laten de verschillende waarden van  $y$  bekend zijn voor

een aantal van  $n + 1$  termen, welker rangorde aangewezen zij door de getallen

$$p_1, p_2, p_3 \dots p_{n+1},$$

dan laat zich de waarde van  $y$  voor een term van willekeurige rangorde  $p_{n+2}$  vrij spoedig bepalen, zonder dat het noodig zij vooraf de waarden der  $n + 1$  onbekende coëfficiënten  $A_0, A_1 \dots A_n$  te berekenen. Men heeft namelijk de  $n + 1$  vergelijkingen

$$y_1 = A_0 + A_1 p_1 + A_2 p_1^2 + \dots + A_n p_1^n$$

$$y_2 = A_0 + A_1 p_2 + A_2 p_2^2 + \dots + A_n p_2^n$$

$$y_3 = A_0 + A_1 p_3 + A_2 p_3^2 + \dots + A_n p_3^n$$

$$\dots \dots \dots$$

$$y_{n+1} = A_0 + A_1 p_{n+1} + A_2 p_{n+1}^2 + \dots + A_n p_{n+1}^n$$

Hierbij komt nog de vergelijking

$$y_{n+2} = A_0 + A_1 p_{n+2} + A_2 p_{n+2}^2 + \dots + A_n p_{n+2}^n,$$

zijnde  $y_{n+2}$  de waarde van den onbekenden term, waarvan de rangorde door  $p_{n+2}$  is aangewezen.

Deelt men die  $n + 2$  vergelijkingen respectievelijk door  $f_1(p_1) \cdot f_1(p_2) \cdot f_1(p_3) \dots f_1(p_{n+2})$ , en telt men de quotiënten bij elkander op, dan bekomt men terstond op grond der in § 4 betoogde betrekkingen,

$$\frac{y_1}{f_1(p_1)} + \frac{y_2}{f_1(p_2)} + \frac{y_3}{f_1(p_3)} + \dots + \frac{y_{n+2}}{f_1(p_{n+2})} = 0,$$

waaruit de waarde van  $y_{n+2}$  regtstreeks in functie der gegevens kan worden berekend, zoo als uit het volgende voorbeeld duidelijk zal worden.

Laten van eene rekenkunstige reeks van de derde orde gegeven zijn de 1<sup>ste</sup> term = - 3, de 2<sup>de</sup> = 5, de 5<sup>de</sup> = 29, de 7<sup>de</sup> = 105. Men vraagt de waarde van den 8<sup>sten</sup> term te berekenen.

Hier is  $p_1 = 1$ ,  $p_2 = 2$ ,  $p_3 = 5$ ,  $p_4 = 7$ ,  $p_5 = 8$ .

$$p_1) = (p_1 - p_2)(p_1 - p_3)(p_1 - p_4)(p_1 - p_5) = -1 \times -4 \times -6 \times -7 = 168$$

$$p_2) = (p_2 - p_1)(p_2 - p_3)(p_2 - p_4)(p_2 - p_5) = -1.3.5.6. = -90$$

$$p_3) = (p_3 - p_1)(p_3 - p_2)(p_3 - p_4)(p_3 - p_5) = 4.3.2.3. = 72$$

$$p_4) = (p_4 - p_1)(p_4 - p_2)(p_4 - p_3)(p_4 - p_5) = -6.5.2.1. = -60$$

$$p_5) = (p_5 - p_1)(p_5 - p_2)(p_5 - p_3)(p_5 - p_4) = 7.6.3.1. = 126$$

Ter bepaling van  $y_5$  heeft men alzoo de vergelijking:

$$-\frac{3}{168} - \frac{5}{90} + \frac{29}{72} - \frac{105}{60} + \frac{y_5}{126} = 0,$$

of

$$-\frac{1}{56} - \frac{1}{18} + \frac{29}{72} - \frac{7}{4} + \frac{y_5}{126} = 0.$$

Deze vergelijking met 1512, het kleinste gemeene veelvoud der noemers, vermenigvuldigende, komt er

$$-27 - 84 + 609 - 2645 + 12y_5 = 0,$$

$$12y_5 = 2148, \quad y_5 = 179.$$

Op gelijke wijze zou men de waarde van elken anderen term der reeks kunnen vinden.

§ 8. Zij gegeven het navolgende stelsel vergelijkingen met vier onbekenden.

$$x + ay + a^2z + a^3t = A,$$

$$x + by + b^2z + b^3t = B,$$

$$x + cy + c^2z + c^3t = C,$$

$$x + dy + d^2z + d^3t = D,$$

dan laten zich de waarden van  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $t$ , zonder toepassing der gewone methode van eliminatie, spoedig aldus bepalen.

Men deele deze vergelijkingen respectievelijk door  $f_1(a)$ ,  $f_1(b)$ ,  $f_1(c)$ ,  $f_1(d)$ , en neme de som der quotiënten, dan bekomt men onmiddellijk, op grond der algemeene vergelijkingen van § 4,

$$t = \frac{A}{f_1(a)} + \frac{B}{f_1(b)} + \frac{C}{f_1(c)} + \frac{D}{f_1(d)},$$

waarin de noemers op de bekende wijze in functie der gegevens  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  kunnen worden uitgedrukt.

Deelende thans dezelfde vergelijkingen respectievelijk door  $af_1(a)$ ,  $bf_1(b)$ ,  $cf_1(c)$ ,  $df_1(d)$ , dan volgt uit verg. (1) (§ 3) terstond,

$$\frac{x}{abcd} = \frac{A}{af_1(a)} + \frac{B}{bf_1(b)} + \frac{C}{cf_1(c)} + \frac{D}{df_1(d)},$$

of

$$x = \frac{Abcd}{f_1(a)} + \frac{Bacd}{f_1(b)} + \frac{Cab d}{f_1(c)} + \frac{Dabc}{f_1(d)}.$$

Vermenigvuldigen wij nog de gegevene vergelijkingen achtervolgens met  $\frac{a}{f_1(a)}$ ,  $\frac{b}{f_1(b)}$ ,  $\frac{c}{f_1(c)}$ ,  $\frac{d}{f_1(d)}$ , dan zullen, bij het optellen der producten, eeniglijk de coëfficiënten van  $x$  en  $y$  verdwijnen, en men bekomt als nu, op grond der beide laatste vergelijkingen van § 4,

$$z + (a + b + c + d)t = \frac{Aa}{f_1(a)} + \frac{Bb}{f_1(b)} + \frac{Cc}{f_1(c)} + \frac{Dd}{f_1(d)}.$$

Hierin de reeds gevondene waarde van  $t$  substituerende, en korthedshalve  $a + b + c + d = s$  stellende, vindt men

$$z = - \left\{ \frac{(s-a)A}{f_1(a)} + \frac{(s-b)B}{f_1(b)} + \frac{(s-c)C}{f_1(c)} + \frac{(D-d)D}{f_1(d)} \right\}.$$

Ofschoon nu de overblijvende waarde van  $y$  gemakkelijk

uit eene der gegevene vergelijkingen met behulp der reeds gevonden waarden van  $t$ ,  $x$  en  $z$  af te leiden zij, kan men haar echter ook door toepassing van dezelfde handelwijze als voren, verkrijgen. Te dien einde vermenigvuldige men onze vergelijkingen respectievelijk met

$$\frac{a^2}{f_1(a)}, \frac{b^2}{f_1(b)}, \frac{c^2}{f_1(c)}, \frac{d^2}{f_1(d)},$$

dan geeft de som der producten op grond van verg. (5) (§ 5),

$$y + sz + (s^2 - \Sigma(ab))t = \frac{Aa^2}{f_1(a)} + \frac{Bb^2}{f_1(b)} + \frac{Cc^2}{f_1(c)} + \frac{Dd^2}{f_1(d)},$$

of wel

$$y + s(z + st) - \Sigma(ab) \times t = \frac{Aa^2}{f_1(a)} + \frac{Bb^2}{f_1(b)} + \frac{Cc^2}{f_1(c)} + \frac{Dd^2}{f_1(d)}.$$

Maar, volgens het hiervoren gevondene, is

$$z + st = \frac{Aa}{f_1(a)} + \frac{Bb}{f_1(b)} + \frac{Cc}{f_1(c)} + \frac{Dd}{f_1(d)}.$$

Derhalve

$$y = \Sigma(ab) \times t - \left\{ \frac{(s-a)Aa}{f_1(a)} + \frac{(s-b)Bb}{f_1(b)} + \frac{(s-c)Cc}{f_1(c)} + \frac{(s-d)Dd}{f_1(d)} \right\},$$

en hierin nog substituerende de vroeger gevonden waarde van  $t$ , vindt men

$$y = \frac{bc + bd + cd}{f_1(a)} \cdot A + \frac{ac + ad + cd}{f_1(b)} \cdot B + \\ + \frac{ab + ad + bd}{f_1(c)} \cdot C + \frac{ab + ac + bc}{f_1(d)} \cdot D.$$

§ 8. Voor vier getallen hebben, blijkens § 4, de navolgende betrekkingen plaats

$$\frac{1}{f_1(a)} + \frac{1}{f_1(b)} + \frac{1}{f_1(c)} + \frac{1}{f_1(d)} = 0,$$

$$\frac{a}{f_1(a)} + \frac{b}{f_1(b)} + \frac{c}{f_1(c)} + \frac{d}{f_1(d)} = 0,$$

$$\frac{a^2}{f_1(a)} + \frac{b^2}{f_1(b)} + \frac{c^2}{f_1(c)} + \frac{d^2}{f_1(d)} = 0,$$

$$\frac{a^3}{f_1(a)} + \frac{b^3}{f_1(b)} + \frac{c^3}{f_1(c)} + \frac{d^3}{f_1(d)} = 1.$$

Zij nu

$$A = (a-p)(a-q)(a-r)$$

$$B = (b-p)(b-q)(b-r)$$

$$C = (c-p)(c-q)(c-r)$$

$$D = (d-p)(d-q)(d-r)$$

dan is het, na ontwikkeling der waarden van A, B, C, D gemakkelijk in te zien, dat men uit de voorgaande vergelijkingen, onmiddellijk het navolgende stelsel zal mogen afleiden

$$\frac{A}{f_1(a)} + \frac{B}{f_1(b)} + \frac{C}{f_1(c)} + \frac{D}{f_1(d)} = 1,$$

$$\frac{A}{(a-p)f_1(a)} + \frac{B}{(b-p)f_1(b)} + \frac{C}{(c-p)f_1(c)} + \frac{D}{(d-p)f_1(d)} = 0,$$

$$\frac{A}{(a-q)f_1(a)} + \frac{B}{(b-q)f_1(b)} + \frac{C}{(c-q)f_1(c)} + \frac{D}{(d-q)f_1(d)} = 0,$$

$$\frac{A}{(a-r)f_1(a)} + \frac{B}{(b-r)f_1(b)} + \frac{C}{(c-r)f_1(c)} + \frac{D}{(d-r)f_1(d)} = 0.$$

In het geval dus waarin men een stelsel vergelijkingen tusschen vier onbekenden, van den vorm

$$x + y + z + t = 1,$$

$$\frac{x}{a-p} + \frac{y}{b-p} + \frac{z}{c-p} + \frac{t}{d-p} = 0,$$

$$\frac{x}{a-q} + \frac{y}{b-q} + \frac{z}{c-q} + \frac{t}{d-q} = 0,$$

$$\frac{x}{a-r} + \frac{y}{b-r} + \frac{z}{c-r} + \frac{t}{d-r} = 0.$$

heeft op te lossen, dan blijkt terstond uit de vergelijking met het voorgaande stelsel, dat hieraan voldaan zal worden door de navolgende waarden,

$$x = \frac{A}{f_1(a)} = \frac{(a-p)(a-q)(a-r)}{(a-b)(a-c)(a-d)}$$

$$y = \frac{B}{f_1(b)} = \frac{(b-p)(b-q)(b-r)}{(b-a)(b-c)(b-d)}$$

$$z = \frac{C}{f_1(c)} = \frac{(c-p)(c-q)(c-r)}{(c-a)(c-b)(c-r)}$$

$$t = \frac{D}{f_1(d)} = \frac{(d-p)(d-q)(d-r)}{(d-a)(d-b)(d-c)}$$

Dezelfde formules zijn insgelijks van toepassing op de oplossing der vier vergelijkingen

$$x + y + z + t = 1,$$

$$\frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta} + \frac{z}{\gamma} + \frac{t}{\delta} = 0,$$

$$\frac{x}{\alpha_1} + \frac{y}{\beta_1} + \frac{z}{\gamma_1} + \frac{t}{\delta_1} = 0,$$

$$\frac{x}{\alpha_2} + \frac{y}{\beta_2} + \frac{z}{\gamma_2} + \frac{t}{\delta_2} = 0.$$

mits de noemers dezer gebroekens voldoen aan de voorwaarden

$$\alpha - \beta = \alpha_1 - \beta_1 = \alpha_2 - \beta_2$$

$$\alpha - \gamma = \alpha_1 - \gamma_1 = \alpha_2 - \gamma_2$$

$$\alpha - \delta = \alpha_1 - \delta_1 = \alpha_2 - \delta_2$$

als wanneer de voorgaande waarden van  $x$ ,  $y$ ,  $z$  en  $t$  den navolgenden vorm aannemen.

$$x = \frac{\alpha \alpha_1 \alpha_2}{(\alpha - \beta)(\alpha - \gamma)(\alpha - \delta)}, \quad y = \frac{\beta \beta_1 \beta_2}{(\beta - \alpha)(\beta - \gamma)(\beta - \delta)},$$

$$z = \frac{\gamma \gamma_1 \gamma_2}{(\gamma - \alpha)(\gamma - \beta)(\gamma - \delta)}, \quad t = \frac{\delta \delta_1 \delta_2}{(\delta - \alpha)(\delta - \beta)(\delta - \gamma)}.$$

Het is klaar dat men gelijksoortige formules bekomt voor de oplossing van een stelsel vergelijkingen van denzelfden vorm een willekeurig aantal onbekenden bevattende.

§ 9. Stellen wij nog

$$A = a(a-p)(a-q)(a-r)$$

$$B = b(b-p)(b-q)(b-r)$$

$$C = c(c-p)(c-q)(c-r)$$

$$D = d(d-p)(d-q)(d-r)$$

dan vinden wij met behulp van dezelfde vergelijkingen als voren

$$\frac{A}{af_1(a)} + \frac{B}{bf_1(b)} + \frac{C}{cf_1(c)} + \frac{D}{df_1(d)} = 1,$$

$$\frac{A}{(a-p)f_1(a)} + \frac{B}{(b-p)f_1(b)} + \frac{C}{(c-p)f_1(c)} + \frac{D}{(d-p)f_1(d)} = 1,$$

$$\frac{A}{(a-q)f_1(a)} + \frac{B}{(b-q)f_1(b)} + \frac{C}{(c-q)f_1(c)} + \frac{D}{(d-q)f_1(d)} = 1,$$

$$\frac{A}{(a-r)f_1(a)} + \frac{B}{(b-r)f_1(b)} + \frac{C}{(c-r)f_1(c)} + \frac{D}{(d-r)f_1(d)} = 1.$$

De voorgaande vergelijkingen leiden onmiddellijk tot de oplossing van het navolgende stelsel met vier onbekenden.



$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} + \frac{t}{d} = 1,$$

$$\frac{x}{a-p} + \frac{y}{b-p} + \frac{z}{c-p} + \frac{t}{d-p} = 1,$$

$$\frac{x}{a-q} + \frac{y}{b-q} + \frac{z}{c-q} + \frac{t}{d-q} = 1,$$

$$\frac{x}{a-r} + \frac{y}{b-r} + \frac{z}{c-r} + \frac{t}{d-r} = 1.$$

Immers de waarden van  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $t$  zullen uitgedrukt worden door de formules

$$x = \frac{A}{f_1(a)} = \frac{a(a-p)(a-q)(a-r)}{(a-b)(a-c)(a-d)},$$

$$y = \frac{B}{f_1(b)} = \frac{b(b-p)(b-q)(b-r)}{(b-a)(b-c)(b-d)},$$

$$z = \frac{C}{f_1(c)} = \frac{c(c-p)(c-q)(c-r)}{(c-a)(c-b)(c-d)},$$

$$t = \frac{D}{f_1(d)} = \frac{d(d-p)(d-q)(d-r)}{(d-a)(d-b)(d-c)}.$$

Voor een stelsel van drie vergelijkingen

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1,$$

$$\frac{x}{a-p} + \frac{y}{b-p} + \frac{z}{c-p} = 1,$$

$$\frac{x}{a-q} + \frac{y}{b-q} + \frac{z}{c-q} = 1.$$

zal men op gelijke wijze bekomen

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{a(a-p)(a-q)}{(a-b)(a-c)}, \\
 y &= \frac{b(b-p)(b-q)}{(b-a)(b-c)}, \dots\dots\dots (\Lambda) \\
 z &= \frac{c(c-p)(c-q)}{(c-a)(c-b)}.
 \end{aligned}$$

Wanneer men thans in de drie voorgaande vergelijkingen  $x, y, z$  vervangt door  $x^2, y^2, z^2$ , voorts  $a, b, c$  door  $\lambda^2, \lambda^2-b^2, \lambda^2-c^2$  en  $p, q$  door  $\lambda^2-\mu^2, \lambda^2-\nu^2$ , dan gaan zij over in

$$\begin{aligned}
 \frac{x^2}{\lambda^2} + \frac{y^2}{\lambda^2-b^2} + \frac{z^2}{\lambda^2-c^2} &= 1 \\
 \frac{x^2}{\mu^2} + \frac{y^2}{\mu^2-b^2} + \frac{z^2}{\mu^2-c^2} &= 1 \\
 \frac{x^2}{\nu^2} + \frac{y^2}{\nu^2-b^2} + \frac{z^2}{\nu^2-c^2} &= 1
 \end{aligned}$$

en stellen als dan voor de vergelijkingen van drie homofocale oppervlakken van de tweede orde, welke onderlinge snijpunten tot coördinaten hebben de waarden van  $x, y, z$  die aan deze drie vergelijkingen voldoen.

Met toepassing der formules (A) vindt men hier terstond,

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{\lambda \mu \nu}{b c}, \\
 y &= \sqrt{\left\{ \frac{(\lambda^2-b^2)(\mu^2-b^2)(\nu^2-c^2)}{b^2(b^2-c^2)} \right\}}, \\
 z &= \sqrt{\left\{ \frac{(\lambda^2-c^2)(\mu^2-c^2)(\nu^2-b^2)}{c^2(c^2-b^2)} \right\}};
 \end{aligned}$$

welke uitkomsten geheel overeenstemmen met die, welke men daarvoor opgegeven vindt bij MOIENNO, in zijne *Leçons de Calcul différent. et intégral*. Tom. II, pag. 207.

# VERBETERDE HANDELWIJZE

OM

## STRYCHNINE UIT CONTENTA, SPIJZEN ENZ.

IN

CRIMINELE GEVALLEN AF TE SCHEIDEN.

DOOR

**FRANÇOIS JANSSENS,**

*te Roermond.*

---

De afscheiding van strychnine in vrijen, zuiveren toestand uit een mengsel van organische stoffen, zoo als: contenta, spijsen enz., kan onder zekere omstandigheden met groote moeilijkheden gepaard gaan en vaak onmogelijk worden.

Deze moeilijkheden doen zich vooral voor, wanneer het strychnine begeleid wordt door vreemde zelfstandigheden, die zoowel in alcohol, water en aether, als in verdund zwavelzuur oplosbaar zijn, en dat men tot afscheiding van het alcaloïde, het bekende procédé van STAS volgt. In die gevallen zijn zelfs de verbeteringen, door OTTO aan dit procédé toegebracht, niet toereikend om het strychnine zoodanig afgescheiden van alle vreemde bijmengselen te bekomen, dat het met de reagentiën duidelijke reactiën te weeg brengt.

Wanneer men ook, zoo als zulks door OTTO is aangegeven, de zure, waterachtige oplossing van het wijnsteenzure strychnine-zout, door aanhoudend schudden, met nieuwe

hoeveelheden aether afwascht en deze afwasschingen zoolang voortzet, totdat een gedeelte van den aether, na vrijwillige verdamping, geen overblijfsel meer achterlaat, dan kan nog het geval plaats hebben — en zulks is mij meermalen voorgekomen — dat, door het alcalisch maken van het vocht, onzuiverheden worden afgescheiden, die dan, bij de verder behandeling, met het strychnine in den aether overgaan en oorzaak zijn dat dit alcaloïde, na verdamping van den aether, onzuiver terug blijft. Het onzuiver verkregen strychnine kan dan, wel is waar, nog gezuiverd worden door het op te lossen in verdund zwavelzuur, om vervolgens, op nieuw, door koolstofzure kali afgescheiden en door toevoeging van watervrijen alcohol te worden opgelost — doch ook deze behandeling geeft slechts in zekere gevallen een goed resultaat. Is b. v. suiker de aanhangende, vreemde zelfstandigheid, dan wordt deze door die bewerking niet afgescheiden.

Het anders moeilijke doel om, bij een geregteijk-scheidkundig onderzoek, het strychnine vrij van alle onzuiverheden te verzamelen, kan gemakkelijk worden bereikt, door de behandeling van de zure, waterachtige, wijnsteenzure strychnine-oplossing — welke bereid wordt volgens de voorschriften van het procédé van STAS — eenigzins te wijzigen. Die wijziging is gegrond op, en staat in verband met het wetenschappelijk feit „dat het strychnine, uit eene zure oplossing, niet wordt neêrgeïagen door dubbel koolstofzure natron, maar in het vocht blijft opgelost, door tusschenkomst van het daarin voorhandene koolstofzure” — en zij wordt op de volgende wijze in de praktijk toegepast.

De contenta, spijzen of de klein gesneden organen worden — zoo als het procédé van STAS zulks aangeeft — eerst met de dubbele hoeveelheid sterken alcohol, onder toevoeging van 2 wigtjes wijnsteensuur, in eene glazen kolf, op een dampbad, bij 70° C. uitgetrokken. Het koud ge-

worden, alcoholische uittreksel wordt dan, na gefiltreerd te zijn, bij eene lage temperatuur, gedeeltelijk afgedampt en — na de, tijdens deze afdamping, uitgescheidene vet- en alijmstoffen, door herhaalde filtratie, nit het vocht te hebben verwijderd — tot eene bijna geheele droogte ingedampt. Het overblijfsel wordt hierop in watervrijen alcohol gelijkmatig verdeeld en daarmede, van tijd tot tijd omroerende, gedurende 24 uren, koud gedigereerd, het mengsel alsdan gefiltreerd en het filtraat tot droogte ingedampt. Het andermaal verkregen overblijfsel wordt eindelijk in 25 tot 50 wigtjes gedestilleerd water opgelost en men heeft — ware er strychnine in de bewerkte stoffen aanwezig — eene zure, waterachtige oplossing van wijnsteenzure strychnine, waarin nog vreemde stoffen voorkomen, die in alcohol, water en mogelijk ook in aether oplosbaar zijn.

Om het strychnine, volgens mijne handelwijze, uit deze oplossing af te scheiden, wordt deze alcalisch gemaakt door toevoeging van 2 wigtjes zeer fijn poeder van dubbel koolstofzure natron, die, door langzaam om te roeren, daarin worden opgelost, en waardoor eene ontwikkeling van koolzuur wordt te weeg gebragt, dat zich gedeeltelijk in de vloeistof oplost. — Scheiden zich bij het alcalisch maken van het vocht onzuiverheden af, dan worden deze, door spoedig door een zeer ijl filtrum te filtreren, uit den weg geruimd. Men vreeze niet, dat daardoor strychnine verloren ga; dit immers blijft in de vloeistof opgelost, altijd door tusschenkomst van het daarin voorhandene koolstofzuur. — Door nu het alcalisch vocht tot koking te verhitten en gedeeltelijk in te dampen, wordt het strychnine uitgescheiden naarmate het koolstofzuur ontwijkt, en kan dan, door de vloeistof te filtreren, op een klein filtrum van Zweedsch filtreerpapier verzameld en met gedestilleerd water worden afgewasschen. — Heeft men van een gewogen filtrum gebruik gemaakt, dan neemt men deze gelegenheid te baat,

om het gewigt van het alcaloïde te bepalen. — Men loest eindelijk het strychnine in eene geringe hoeveelheid verdund zwavelzuur — 1 : 200 — op, door dit zuur meermalen op het filtrum terug te gieten en te laten doorzijgen; waarna aan de verkregene zwavelzure strychnine-oplossing een overvloed van koolstofzure kali wordt toegevoegd, en het mengsel, herhaalde malen, door aanhoudend schudden, met eene zesvoudige hoeveelheid aether wordt uitgetrokken, ten einde het afgescheiden strychnine daarin opgelost te verkrijgen. Deze aetherische nittreksels laten, na vrijwillige verdamping van den aether, het strychnine zoodanig zuiver terug, dat het, op de gebruikelijke wijze, met zwavelzuur en chroomzure kali in aanraking gebragt, onmiddellijk de voor strychnine zoo kenmerkende violetblauwe verkleuring te voorschijn roept en, opgelost in zeer verdund salpeterzuur, met chloor, rhodankalium, goudchloride en looizuur de duidelijkste reactiën doet ontstaan.

---

# INHOUD

VAN

## DEEL X. — STUK 2.

	bladz.
Over Mergel in Nederland. Door W. C. H. STARING.....	137.
Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 26 November 1859.....	159.
Scheikundig onderzoek van het IJzer van het aan boord der <i>Pro Patria</i> gesprongen Kanon. Door E. H. VON BAUMHAUER.....	167.
Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 7 Januarij 1860.....	181.
Onderzoekingen omtrent den gang van het Sterrekundig Slingernuurwerk der Nederlandsche Marine, <i>Holwä</i> N°. 15. Medegedeeld door F. KAISER.....	194.
Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 28 Januarij 1860.....	235.
Over eenige eigenschappen eener bijzondere klasse van Afgeleide Functiën. Door R. LOBATTO.....	255.
Verbeterde handelwijze om Strychnine uit Contenta, Spijzen enz. in criminele gevallen af te scheiden. Door FRANÇOIS JANSSENS, te Roermond.....	273.
Overzicht der door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen ontvangen en aangekochte boekwerken.....	blz. CCLXXXIX—CCCXX.

---





**VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN**  
**DER**  
**KONINKLIJKE AKADEMIE**  
**VAN**  
**WETENSCHAPPEN.**

---

**Afdeeling NATUURKUNDE.**

---

**Tiende Deel. — Derde Stuk.**

  
**AMSTERDAM,**  
**C. G. VAN DER POST.**  
**1860.**



DE

## KUST VAN NOORD- EN ZUID-HOLLAND.

DOOR

**D. J. STORM BUYSING.**

---

Vóór eenigen tijd werd mijne aandacht gevestigd op den toestand van onze stranden langs de Noordzee.

In de vergadering van de Provinciale Staten van Noord-Holland van 1856 werd namelijk de vraag gesteld, of het noodig was, zonder verder uitstel, over te gaan tot de kunstmatige verdediging onzer duinen en stranden, ten einde het verlies tegen te gaan, of althans te verminderen, dat tegenwoordig die kust ondergaat.

Het rapport daarop door eene Commissie uit de Provinciale Staten uitgebragt, heeft aanleiding gegeven tot het benoemen eener Commissie, waarin ik de eer had zitting te hebben met de H.H. CONRAD en ORTT. Het was daardoor dat mijne aandacht bijzonder op dat onderwerp gevestigd werd; het komt mij voor dat de verdediging onzer kusten eene zaak is, waarbij wij allen belang hebben, en die gedurende eenige oogenblikken de aandacht der Akademie niet onwaardig is.

De vergelijking van de oude kaarten met de nieuwere, de menigvuldige overblijfselen in zee en in onze stranden gevonden, de geschiedenis onzer zeedorpen, dat alles geeft de duidelijke en overtuigendste bewijzen van den achteruitgang onzer duinen. Langs de Fransche kust, hoezeer die

door rotsen is beschut, is evenzeer verlies te bespeuren; volgens de waarnemingen en opmetingen is gebleken, dat van 1800—1847 de rotsen (falaises) in de nabijheid van Havre 1,45 el zijn afgebroken, dus gemiddeld 0,03 el per jaar. De afnem-  
 ming onzer zoo veel zwakkere duinen is aanmerkelijk grooter. Men vindt daarvan vele en belangrijke bijzonderheden bijeen-  
 verzameld in de *Verhandelingen van het Instituut van Ingenieurs* van het jaar 1855—56, die wij hier niet zullen herhalen.

Met regt werd het van belang geacht met naauwkeu-  
 righeid en meer op alle punten het bedrag dier afnem-  
 ing na te gaan, en daarom zijn in het jaar 1843, langs de  
 Noord-Hollandsche kust strandpalen gezet, op afstanden van  
 1000 el, onderling en ten aanzien van vaste voorwerpen  
 van torens en andere gebouwen naauwkeurig bepaald, ten  
 einde de juiste plaats van elken paal te kunnen weder-  
 vinden. Jaarlijks wordt uit deze palen gemeten :

- 1°. de afstand tot de laagwaterlijn, dat is, de doorsnede  
 van het watervlak bij middelbare eb met het strand;
- 2°. de afstand tot de hoogwaterlijn, dat is, de doorsnede  
 van het watervlak bij middelbaren vloed met het strand;
- 3°. de afstand tot den voet van het duin.

In het jaar 1856 zijn ook langs de Zuid-Hollandsche  
 kust zulke strandpalen gezet, zoodat nu de geheele kust van  
 Kijkduin tot den hoek van Holland op afstanden van 1000 el  
 met strandpalen is bezet, genummerd van nul tot en met  
 N°. 124. Over die geheele uitgestrektheid is de kust door  
 de natuur verdedigd door een' duinketen, met uitzondering  
 van een gedeelte van ongeveer een uur gaans tusschen Pet-  
 ten en het gewezen dorp Camp. Die duinketen is van zeer  
 ongelijke breedte, op sommige plaatsen van 3000 el, op  
 andere van slechts 15 à 20 el. In de waterkeering bij Petten  
 is voorzien door het opwerpen van een' zwaren zanddijk, en  
 langs een groot deel van Delfland is achter den zwakken  
 en gevaarlijken duinketen een waarborg- of inlaagdijk gelegd.

Het duinzand evenwel, los en zonder samenhang, daarenboven bijna ongeschikt voor begroeiing, geeft eene zeer zwakke en gebrekkige waterkeering, en als waterkeering zit de sterkte voornamelijk in het voorliggende strand. Het gedurig op- en afloopende zeewater vlakt het strand af, onder een beloop, gemiddeld van 40 à 50 op één. Wanneer nu het strand eene breedte heeft minder dan 40 à 50 maal het verschil tusschen hoog en laag water, dan zal het hoogwater het duin bereiken, het duin slaat af en van onderen steil staande, stort het van boven na, waardoor het duin niet alleen in breedte verliest, maar waardoor ook de meer of minder begroeide buitenglooijing verloren gaat, zoodat de duinketen nog daarenboven verlies door verstuing bedreigt.

Wanneer nu het water voor zich eenmaal eene breedte van strand heeft ingenomen, groot genoeg om de hoogwaterlijn op het strand zelve en niet tegen het duin te keeren, dan is eene voorname oorzaak van duinverlies weggenomen. Indien evenwel de laagwaterlijn achteruitgaat, dan zal het duin mede bestendig blijven afnemen, en het is daarom o. i. in de eerste plaats de vraag, of de laagwaterlijn achteruitgaande is, ten einde middelen daartegen te beramen, omdat, zoolang die achteruitgang niet gekeerd wordt, alle middelen om het duin te bewaren, zonder vrucht moeten blijven.

Met goed gevolg is op eenige punten, zoo als nabij Huisduinen, bij Petten en de Hondsbossche en ook bij Loosduinen en Terheyde en op het eiland Goeree, de kust door middel van platte rijzen hoofden met steen gedekt, tegen achteruitgang beveiligd. Deze hoofden reiken met de punt tot aan of even voorbij den laagwaterrand en komen aldaar nagenoeg in hoogte met laag water overeen, landwaarts opdragende tot boven gierstroomsvloed en aldaar aansluitende, zoodat geen mogelijkheid bestaat, dat het water achter de hoofden omloope.

De hoofden worden op afstanden gelegd van één à één en een vierde maal de lengte, en spoedig ziet men het strand tusschen de hoofden zich verhoogen, het duin blijft in rust en kan begroeijen, en zodoende ook voor verstuiwing bewaard blijven.

Op de meeste punten langs de Noord-Hollandsche kust is in de laatste jaren, hoezeer de duinketen achteruit gaat, de laagwaterlijn vooruit, dat is zeewaarts gegaan. Op zulke punten is het aanleggen van hoofden onnuttig of althans onnoodig; de duinen zijn afnemende omdat het strand te laag ligt, zoodat de gierstroomsvloeden, niettegenstaande de groote breedte van het strand, toch tot aan den duinvoet doorloopen. Het natte strand, dat is het gedeelte tusschen de hoogwaterlijn en de laagwaterlijn, blijft bestendig nat en verstuift niet, maar het hooger liggende *drooge strand* verstuift en verlaagt daardoor, zoodat men de gewone hoogwaterlijn op een' aanmerkelijken afstand van den voet der duinen vindt, en er evenwel tusschen de hoogwaterlijn en den voet van het duin eene laagte bestaat, waar het water toegang heeft bij gierstroomsvloeden en den voet der duinen bespoelt. Hier moet geen strand gewonnen maar slechts verhoogd worden, waartoe rietschermen en stroobeplanting kunnen dienen. Het is waar, dikwerf zal het gebeuren, dat een enkele vloed wegneemt wat door vele maanden moeite was vergaderd, maar dit is een strijd, dien men lang kan volhouden, omdat deze middelen niet kostbaar zijn.

Op zulke plaatsen echter waar de laagwaterlijn achteruit gaat, kan het achteruitgaan van de duinen niet dan door strandverdediging worden tegengegaan. Het is er intusschen verre af, dat wij daarom op elk punt dergelijke kostbare verdediging zouden aanraden: het hangt geheel af van den toestand der duinen en de achterliggende landen.

Wanneer b. v., zoo als er vele punten zijn langs de Noord-Hollandsche kust, jaarlijks gemiddeld drie el breedte

verloren gaat, en de duinen eenige honderde ellen breedte hebben, dan kan men eenige jaren uitstel nemen, zonder schade te lijden. Nemen wij eens tot vergelijking eene lengte van 5000 el of ongeveer een uur gaans; de verdediging daarvan met hoofden kan globaal gerekend worden te vorderen 25 hoofden van 160 el lengte, liggende op afstanden van 200 el. Elk hoofd zal ongeveer *f* 16 000 moeten kosten, zoodat in het geheel eene uitgaaf wordt gevorderd van *f* 400 000. Daarbij moet men rekenen op een jaarlijksch onderhoud per hoofd van ten minste *f* 500, alzoo in het geheel . . . . . *f* 12 500  
 hierbij voor interest van het kapitaal van  
 aanleg tegen 4 pCt. in het jaar . . . . . *f* 16 000  


---

*f* 28 500

De waarde van het verloren terrein zou, bij een verlies in breedte, jaarlijks zelfs van 3 el, over de lengte van 5000 el slechts bedragen  $1\frac{1}{2}$  bunder; de waarde van een bunder dier duingronden kan niet hooger dan *f* 50 worden gesteld, zoodat het geheele verlies zou bedragen *f* 75, waaruit ten duidelijkste blijkt hoe groot de geldelijke besparing is bij elk jaar uitstel. Zoolang de veiligheid van het achterliggende land zulks niet gebiedend vordert, mag men dus niet tot de strandverdediging overgaan, te minder daar de onbeschutte gedeelten, grenzende aan het verdedigde strand, veel gevaar loopen te worden aangetast en men dus de verdediging steeds verder en verder zal moeten uitbreiden, zoo als de ondervinding o. a. heeft geleerd aan het Delflandsche strand, alwaar vóór weinige jaren aan het noordeinde der hoofdenrij achter Loosduinen nog drie, en aan het zuideinde nog elf hoofden zijn gelegd, zoodat het getal hoofden aldaar reeds 37 bedraagt, die zich uitstrekken over eene lengte van ruim 10000 el, waarvan het jaarlijksche onderhoud geschat kan worden op *f* 26 000 à *f* 28 000.

De verdediging van dit gedeelte der kust gedoogde geen langer uitstel en zelfs is reeds te lang gewacht met den aanleg der hoofden op het zuideinde voor het Noord- en Nieuwland. Dáár, zoowel als te Loosduinen, was de duinketen nagenoeg verdwenen en een langer verwijl zou hoogst nadeelige gevolgen hebben kunnen veroorzaken. Anders is het langs het overige gedeelte der Zuid-Hollandsche en ook langs de Noord-Hollandsche kust.

Van Loosduinen tot over eene lengte van circa 5000 el is het duin afnemende, in de laatste jaren gemiddeld 2,50 à 4 el. Verder over eene lengte van 4000 el tot aan de scheiding met Rijnland wordt aanwinst bespeurd, gemiddeld 2 à 2,5 el per jaar. Bij Katwijk is het duin sedert den aanleg van het kanaal 70 à 80 el en bij Zandvoort in de laatste eeuw omstreeks 75 el vooruitgegaan. Ofschoon voor zoo ver Rijnland en Zuid-Holland gelegen is, vóór het jaar 1858 geen regelmatige en naauwkeurige metingen zijn gedaan, kan men toch met overtuiging zeggen, dat de duinvoet aldaar niet achteruit maar zelfs vooruit is gegaan, en de toestand daar dus zeer geruststellend is.

Zoo is ook in Noord-Holland van de grens tot Wijk aan Zee gedurende de laatste 15 jaren, de duinvoet meer vóór- dan achteruit gegaan en wel van 5,5 tot 7,5 el, terwijl over de geheele lengte tot Kijkduin de laag- en hoogwaterlijn beide meer zeewaarts zijn verplaatst in de laatste 15 jaren tijds, en wel de laagwaterlijn van 8 el tot ruim 60 el, de hoogwaterlijn van 2 el tot 48 el.

Evenwel waren de opmetingen van 1858 iets minder gunstig: het duin was overal afnemende, de hoogwaterlijn, met uitzondering van enkele vakken, de laagwaterlijn van Kijkduin tot het Bergerslag afnemende en van daar zuidwaarts aanwinnende.

De opmeting van 1859 gaf over het geheel ook geen gunstige uitkomsten; nagenoeg overal, zoowel in Noord- als



in Zuid-Holland is de laagwaterlijn achteruit gegaan, en evenzoo is het met de hoogwaterlijn gelegen. Van Kijk-duin tot Petten heeft de duinvoet weinig verandering ondergaan, maar van daar tot de grens van Zuid-Holland is meer gewonnen dan verloren, terwijl daarentegen in Zuid-Holland de duinvoet in het algemeen is achteruit gegaan. Volgende jaren geven welligt weder eenigzins gunstiger uitkomsten; doch zooveel zien wij uit deze opmetingen, dat de laagwaterlijn, met uitzondering van enkele punten, in de beide laatste jaren, in het algemeen meer vóór- dan achterwaarts gaat en er dus geen dadelijk gevaar of noodzakelijkheid tot meerdere strandverdediging bestaat.

Het eenige punt wat welligt eenige ongerustheid kan geven, is bij Calandsoog, waar zoowel de laag- en hoogwaterlijnen als de zeewering in achteruitgaanden toestand is en de geheele waterkeering uit een' zanddijk bestaat van 20 à 25 el breedte, die gedurig achterwaarts moet worden gelegd. Sedert 1833 is die dijk reeds viermaal achteruitgebracht; men rekent dat daarbij eene breedte van 68 el is verloren. Ook de laagwaterlijn, ofschoon niet in die groote mate, is achteruitgaande. Volgens eene oude kaart zou in de laatste 200 jaar niet minder dan 620 el zijn verloren; het verlies is in de laatste jaren echter minder groot, en kan voor de laatste 40 jaren op 60 el, dus gemiddeld op 1,50 el per jaar, gesteld worden. Intusschen hangt de veiligheid van Noord-Holland niet alleen van dien zwakken zanddijk af, want op eenigen afstand landwaarts ligt de Zijpsche zeedijk met eene rij binnenduinen, die bij het bezwijken van den dijk te Calandsoog voldoende waarborg zouden geven.

Het totale landverlies van Noord- en Zuid-Holland, langs de geheele uitgestrektheid over de laatste 200 jaren of langer, met juistheid op te geven, is niet wel mogelijk, daar wij slechts aantekeningen vinden van enkele punten. Maar

nemen wij, om zeker niet te weinig te rekenen, tot grondslag het verlies gedurende de laatste 200 jaar op 600 el, zoo als dat eenigermate uit oude kaarten naar het verlies bij het dorp Calandsoog, bij Petten en de Hondsbossche kan worden opgemaakt, dan zou dat verlies voor de geheele kust van Noord-Holland, lang ongeveer 71000 el, bedragen 4260 bunders en ruim vergoed zijn door de aanwinst aan de oostzijde.

Nadat in 1608 buiten den westfrieschen-zeedijk de Wieringerwaard was ingedijkt, groot omstreeks 2040 bunders, werd ook in deze eeuw veel land bij Noord-Holland aangewonnen.

In 1817 werd het koegras ingedijkt, groot . .	4300 b. *)
In 1844 Waert en Groet	" . . 1526
In 1845 de Anna Paulowna-Polder	" . . 5000
	<hr/> 10826 b.

dus meer dan het dubbelde van hetgeen in de laatste 200 jaren verloren is.

---

\*) Tijdens de bedijking van den Wieringerwaard was de heerlijkheid van den Helder en Huisduinen een eiland, althans de plaat, die de vereeniging maakte met Calandsoog, was zoo laag, dat, bij vlooden van iets meer dan gewone hoogte, de Zuiderzee en Noordzee daarover vrije gemeenschap hadden. De dijk, die toen is aangelegd tusschen Huisduinen en Calandsoog, is langzamerhand door aanstuiving langs de westzijde met een' duinrand versterkt, die tegenwoordig ongeveer 200 el breedte heeft. Aan de oostzijde is de grondslag ook door opslibbing verhoogd, en zoo is het Koegras ontstaan.

## OVER DE

## HERKOMST VAN HET GRIND ONZER RIVIEREN.

DOOR

W. C. H. STABING.

---

In het vóór eenige dagen verschenen werk van den Hoogleeraar MULDER over de scheikunde van den bouwgrond, wordt gesproken over de herkomst van het grind, dat in de beddingen onzer groote rivieren voorkomt, en de door mij, in den *Bodem van Nederland*, Dl. I, blz. 376, geuite meening vermeld: dat dit grind niet regtstreeks door de tegenwoordige rivieren zoude zijn afgevoerd, maar eerder als een min of meer verplaatst diluvium ware te beschouwen, hetwelk door de tegenwoordige rivieren effen gespoeld en slechts weinig vervoerd zoude zijn. Deze meening is die van vele bewoners van de Betuwe, en is de mijne geweest totdat ik in den herfst van 1857, bij den toenmaligen lagen waterstand onzer rivieren, waarnemingen heb kunnen doen, die mij juist het tegenovergestelde gevoelen hebben doen aannemen. Ik neem de vrijheid om de gelegenheid, waarbij dit onderwerp, door het voorzeker wijd en zijd gelezen werk van den Hoogleeraar MULDER, weder ter spraak gebragt is, aan te grijpen ten einde openlijk te betuigen, dat ik dienaangaande geheel van meening ben veranderd. Voor de geschiedenis van onzen bodem is de vraag van het hoogste belang, zoo als een ieder ligt zal inzien; want zoo wij moeten aannemen, dat de onuitputtelijke hoeveelheid rots-

gruis, die wij in het tegenwoordige bedde, zoowel als in de vroegere, thans digtgeslibde bedden van den Rhijn en de Maas aantreffen, herwaarts is overgebracht door waterstromen, die, in grootte en stroomsnelheid, niet verschilden van onze tegenwoordige rivieren, dan wordt het ook begrijpelijker hoe, in den diluviaaltijd, het rotsgruis van de Ardennen en de Rijngebergten herwaarts vervoerd is kunnen worden.

De redenen, die voor de meening pleitten, dat het riviergrind niets anders was dan een eenigzins verplaatst diluvium, waren de navolgende. De grindbanken, waar die thans in de rivierbedden voorkomen, en als zoogenoemde heibanen in de binnendijksche landen bekend zijn, schenen niet onafgebroken te zamen te hangen met de gebergten, waaraan het grind zijnen oorsprong ontleende. De steensoorten, waaruit het grind is zamengesteld, waren, naar men meende, niet geheel en al dezelfde als degene, welke door de tegenwoordige rivieren afgevoerd worden; want men scheen daaronder de granieten aan te treffen, welke het gemengde diluvium van de Veluwe zoo duidelijk onderscheiden van het uit 't zuiden oorspronkelijke rotsgruis. De plekken, waar de voornaamste grindbanken en heibanen voorkomen, schenen in de nabijheid te liggen en het vervolg uit te maken van de diluviaal-heuvelen, waar die tot aan de oevers der rivieren voortloopen. De stroomsnelheid der rivieren en het vermogen, dat zij daardoor bezitten, om steenen mede te voeren, schenen in geen verhouding te staan met de hoeveelheid en de grootte van het grind en de keijen, die zij zouden hebben moeten afvoeren; te oordeelen althans naar de waarnemingen, welke aangaande de kracht van stroomend water bekend zijn. Bij de uiterst langzame wijze waarop, in alle geval, het grind door de rivier nederwaarts gerold of geschoven wordt, verkreeg men een ongelooflijk aantal jaren tot uitkomst, zoodra men de rekening opmaakte van

den tijd, die er noodig geweest moest zijn, om een' kei van Krentznach naar Tiel te rollen; den afstand namelijk, die een gedeelte van het riviergrind doorloopen zoude moeten hebben.

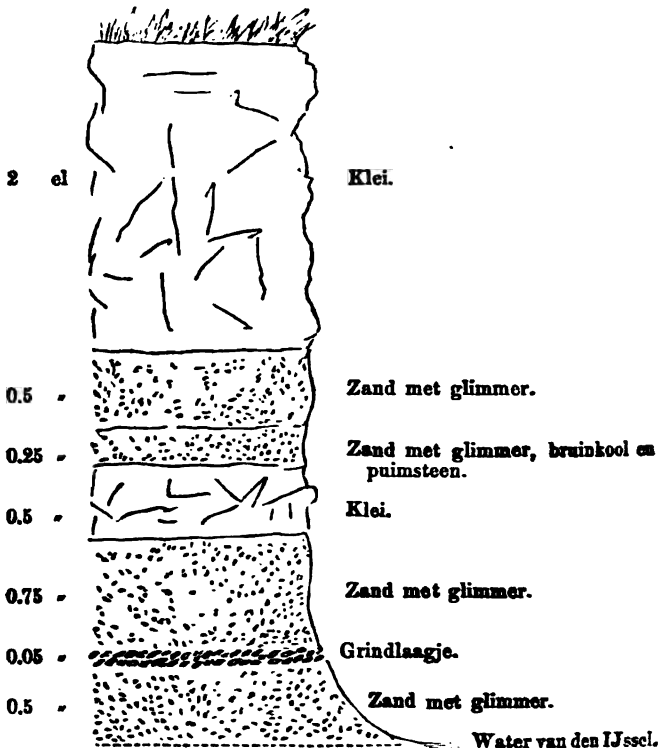
Wanneer men echter, bij eenen zeer lagen waterstand, een gedeelte der grindbeddingen op den bodem der rivieren voor den dag ziet komen; wanneer men de ligging der heibanen, of der grind- en zandplaten uit vroegere rivierarmen, naauwkeurig opneemt, en vervolgens nagaat, welke steensoorten hier voorkomen, dan verkrijgt de vraag een geheel ander aanzien en is men gedwongen om die in tegenovergestelden zin te beantwoorden.

De grindbanken vormen wel degelijk een zamenhangend geheel van de beneden-rivieren af aan tot waar, bij Bonn en Maastricht, de rivierbodem geheel en al uit grind en keijen bestaat. In de diepten, waar de stroomsnelheid te sterk is om het bezinken van zand te veroorloven, vindt men overal het grind bloot liggen, en deze banken verplaatsen zich steeds, bij elke der aanhoudend voorkomende veranderingen, die er in den loop van den stroom plaats vinden; terwijl zij, ter plaatse waar de stroomsnelheid vermindert, onmiddellijk met zand, en later welligt met klei overstort en dus voor eene verdere verplaatsing bewaard blijven. Bij de lage waterstanden van 1857 heeft men op den Rhijn en de Waal, tot bij Wijk bij Duurstede en Zalt-Bommel, bijna overal grind gebaggerd ten behoeve der kunstwegen. Nabij deze laatste plaatsen evenwel is de grootte der kiezels gering en niet veel meer dan die van hazelnoten, juist overeenkomstig aldus met hetgene men van te voren bepalen kon; dat de grootte van het grind namelijk, de rivier opwaarts, toe moest nemen in verhouding met de vermeerderende stroomsnelheid.

De grind- en zandbanken van vroegere rivierarmen, die onder den naam van heibanen in de Betuwe bekend zijn,

vindt men nergens lager langs de rivieren dan tot daar waar zij nog tegenwoordig grind afvoeren; en de vorm, waarin die heibanen liggen, komt geheel overeen met den vorm der tegenwoordige grindbanken; van smalle, languit-gerekte, kronkelende opeenhoopingën, wier gedaante door den vorm der diepe geulen bedongen wordt.

Wat de steensoorten aangaat, waaruit het grind der rivieren en heibanen is zamengesteld, zoo is het mij tot dus verre niet mogen gelukken, daaronder een enkel brok graniet of dioriet te vinden, dat op den Zusammenhang met de di-



Linker oever van den IJssel, beneden de Durk bij Westervoort, in September 1857.

luviale grindheuvels van de Veluwe zoude wijzen. Bazalt, overeenkomende met die van den Rhijn, is daarentegen aangetroffen en zelfs, bij Tiel, een brokje porphyry, dat met den porphyry van de Nahe, bij Kreutznach, volkomen overeenstemt. De IJssel voert geen grind af dan tot even beneden Westervoort, brokjes ter grootte van erwten. Ik heb op die hoogte echter eene merkwaardige herhaling gevonden van hetgene ook in de Rhijnbezinkingen tusschen Urdingen en Bonn door VON DECHEN opgemerkt is, het vinden namelijk van kleine brokjes puimsteen, die, zoo als bekend is, afkomstig zijn van den puimsteen, welke eenmaal door de vulkanen van den Eifel uitgeworpen aan de oevers van het meer is aangedreven, dat toenmaals de kom van Neuwied vervulde. Het zand, dat hier met dien puimsteen voorkomt, bevat bruinkoolbrokjes, die waarschijnlijk van de tertiaire Rhijnbruinkolen afkomstig zijn; alsmede glimmerblaadjes. Uit dien glimmer blijkt het duidelijk, dat men hier met geen diluviaal zand te doen heeft, en dat dus ook het grindlaagje, onder den puimsteen, te midden van dit zand voorkomende, alluviaal en niet diluviaal moet zijn.

Dat de liging van grindbanken en heibanen een verband zoude aanwijzen met de naburige diluviale grindheuvels, is bij nader onderzoek, gebleken op eene verkeerde voorstelling te berusten. Daar waar de rivier onmiddellijk den voet van eenen heuvel met grind en keijen bespoelt, vindt men die natuurlijk, in groote hoeveelheid, losgespoeld en als ware 't gewasschen, tegen den oever liggen, en een deel daarvan moet noodwendig, met het riviergrind vermengd, den stroom afwaarts rollen; maar er is geen andere samenhang hoegenaamd tusschen beide vormen te vinden. De enkele granietbrokjes, die men in het riviergrind gevonden heeft, zullen waarschijnlijk zulk eene herkomst hebben. Wanneer het riviergrind van het diluviaal grind afkomstig was, moest men daarin zeer zeker ook de groote keijen en

steenblokken van dat laatste terug vinden ; omdat deze tóch, als het moeilijkst te vervoeren, door den stroom achtergelaten moeten zijn, welke het grind verplaatst en gelijk gespoeld zoude hebben.

De waarnemingen, welke men bezit ten aanzien van de stroomsnelheid, welke noodig is om zand, grind en keijen mede te voeren, stemt zeker niet overeen met hetgene men bij onze rivieren waarneemt, want hare gemiddelde stroomsnelheid is zoo sterk, dat deze, nog tot Gorinchem, groote keijen zoude moeten voortstuwen, en zeer zeker den Boven-IJssel met grind zoude vervullen. Deze feiten leeren aldus, dat de bedoelde waarnemingen niet juist zijn, of ten minste niet toepasselijk op rivieren met eenen zandigen bodem, die, zooals van zelven spreekt, het voortbewegen van grind zeer moeten belemmeren.

Wat, eindelijk, den onbegrijpelijk hoogen ouderdom aangaat van het Rhijn- en Maas-alluvium, terwijl uit de berekening blijken zou hoe lang het grind, van hooger af tot herwaarts overrollend, onder weg geweest moet zijn, dien tijd behoeft men niet alleen als alluvialen, hedendaagschen tijd te beschouwen. Ook in het diluviale tijdperk heeft de Rhijnvallei reeds tot doorgang verstrekt voor het verweerde en verbrokkelde gruis der rotsen van de omringende gebergten ; en het Rhijn-diluvium met het daarover bezonken Löss was reeds gevormd, bij den overgang van het diluviale tot het alluviale tijdperk. Alle grind heeft dus niet dien langen weg in dit laatste tijdperk behoeven af te leggen ; maar dit neemt evenwel niet weg dat er hier, zoo als elders, ook weder de duidelijke blijken zijn van een zeer ver terug wijken, gedurende honderden eeuwen, van het tegenwoordige tijdperk der geschiedenis onzer aarde.

---



OVER  
ELECTRISCHE ONTLADING

IN  
HET LUCHTLEDIGE.

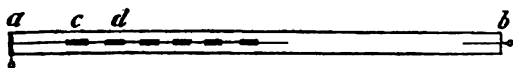
DOOR  
V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

---

I.

Onder het algemeene opschrift van *electrisch spectrum* zijn tot nog toe acht grootere en kleinere stukjes van mij in de *Verslagen en Mededeelingen* opgenomen. Voor onderscheidene van deze mededeelingen was echter die algemeene titel minder passend. Terwijl ik in dit stukje op nieuw eenige verwante onderzoekingen mededeel, kies ik daarom liever een' algemeener en meer passenden titel, waaronder meer onderzoekingen kunnen worden zamengevat.

1. Bij de groote raadselachtigheid, waarin nog het wezen der electrische ontlading in het luchtledige gehuld is, verdient alles wat eenige verandering of wijziging daarin kan te weeg brengen ten hoogste onze aandacht. De vorm of het wezen van den positieven draad in de luchtledige ruimte schijnt geen den minsten invloed op het verschijnsel uit te oefenen; anders is het echter met de negatieve geleiding:

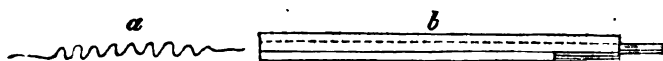


*a b* is eene buis, drie decimeter lang en één centimeter wijd, van onderen en boven met behoorlijke dekstukken gesloten, waarvan dat bij *a* doorboord en met een' schroef-

draad voorzien is om op de luchtpomp te worden geschroefd; onder en boven zijn aan de dekstukken dunne koperdraden vastgesoldeerd in verhouding omtrent als in de teekening is aangegeven. De draad, die van *a* uitgaat, is van centimeter tot centimeter met schellak-verniss overdekt of met een capillair glazen buisje omgeven, terwijl tusschen de isolerende afdeelingen even groote deelen worden uitgespaard waar het metaal vrij is. De grootte dezer afdeelingen is tamelijk onverschillig; zij kan even goed twee en drie centimeters bedragen. — *b* wordt nu in verband gebracht met de positieve pool van RHUMKORFFS toestel en *a* met de negatieve; bij een vacuum van twee à drie millimeters wordt dan de buis, van de punt van den positieven draad af te rekenen, tot omtrent het begin van den negatieven draad, door de positieve pluim ingenomen. Dit licht is groen en in goede duidelijke lagen verdeeld, ten gevolge van eene koolwaterstof-verbinding, die uit het schellak-verniss vrij wordt, of wel ten gevolge van een minimum vlugge olie, dat men opzettelijk kan bezigen. Ongeveer een centimeter vóór het begin van den negatieven draad eindigt de pluim. Het eerste vrije deel van den negatieven draad is dan met het bekende blaauwe negatieve licht omgeven, dat zich tot aan den wand der buis uitstrekt; het volgende deel, met eene isolerende laag bekleed, is weér omgeven met groene lagen; het daarop volgende vrije deel met metalieke oppervlakte is weér met blaauw licht bedekt; het daarop volgende met isolerende oppervlakte is weér met groene lagen omgeven en zoo voorts. Zeer gemakkelijk kan men op den negatieven draad op die wijze drie en viermalen herhaling en afwisseling van negatief en positief licht verkrijgen; elk positief deel sluit zich altijd veel digter tegen het voorafgaande negatieve dan tegen het volgende, waarvan het altijd door eene goed waarneembare donkere ruimte gescheiden blijft. De grootte der afdeelingen op den ne-

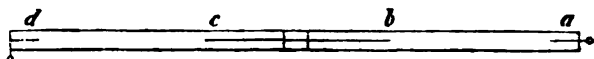
gatieven draad doet niets af; men kan isolerende deelen van drie centimeters en vrije, met metallieke oppervlakte, van één centimeter nemen. Deze proef geeft herhaalde malen achter elkander pluimlicht; en die onderscheidene deelen, vooral het eerste, zijn door zeer sterk ontwikkeld blaauw licht van elkander en van de hoofdpluim gescheiden, zoodat eenigerlei zamenhang tusschen die verschillende deelen moeilijk kan worden vermoed; er schijnt hier nog al zwaarigheid te bestaan voor elke verklaring der stratificatie, die haren oorsprong in de wijze van uitgang uit den positieven geleider zoekt.

2.



Neemt men als negatieve pool een dunnen, in zigzag en met ronde hoeken gebogen draad als in *a*, of twee smalle reepjes metaal, die van onderen vereenigd en aan een dikken draad zijn vastgesoldeerd, als in *b*, dan vindt men in het eerste geval altijd de sterkste ophooping van blaauw licht midden tusschen de plooiën; en in het tweede geval vindt men altijd tusschen de reepjes, die evenwijdig en dicht bij elkander gedacht worden, evenzeer eene groote concentratie van licht. Neemt men een' hollen cylinder, die in de lengte gespleten is, dan kan men waarnemen, hoe het negatieve licht daar binnen zich veel verder uitstrekt dan op de buitenste vlakke. Op eene van deze wijzen kan men het negatieve licht zeer gemakkelijk concentreren en het veel beter geschikt maken voor het onderzoek met het prisma. Deze proeven schijnen aan te toonen, vooreerst dat het blaauwe licht niet het effect is van eene instrooming van buiten maar van eene uitstrooming uit den draad, en ten tweede, dat wat ook moge gelden van de electriciteit, er althans geene afstooting plaats heeft tusschen de deelen van het blaauwe licht onderling.

3.



Eene buis, drie decimeters lang, een centimeter wijd, behoorlijk met dekstukken van koper en ingesoldeerde draden voorzien, wordt ter halverwege in twee afdeelingen verdeeld door een stukje kurk; door deze kurk gaat een draad, een decimeter lang; in den buitensten omtrek van de kurk zijn een paar groeven uitgesneden om de beide afdeelingen in samenhang te laten. De buis wordt behoorlijk ledig gepompt en de stroom van den inductie-toestel door haar ontladen. Wanneer de verdunning der lucht de vereischte hoogte bereikt, gaat de stroom bijv. van *a* als positieve pluim voort, strekt zich als zoodanig uit tot het begin van den draad *b*, omgeeft de eerste helft van dezen draad met het bekende blaauwe negatieve licht en komt aan het andere uiteinde *c* weér als positieve pluim te voorschijn, die zich tot *d* uitstrekt; terwijl *d* weér met blaauw licht omgeven is. Wordt de verdunning volkomener, dan gaat een gedeelte van den stroom door de groeven tusschen de kurk en het glas als positieve pluim over en omgeeft den ingebragten draad over zijne geheele lengte, terwijl een ander deel nog van den draad als geleider gebruik maakt. Wordt de verdunning nog volkomener, dan gaat eindelijk de geheele hoeveelheid electriciteit door de verdunde lucht over, en de draad, nu geheel nutteloos gevonden, heeft het voorkomen van een niet-geleider. Men heeft alzoo hier een volkomen voorbeeld van deeling van den stroom tusschen twee geleiders in omgekeerde reden van den weerstand.

In het tweede en derde geval doen zich een paar bijzonderheden op. In het tweede heeft men het in lagen verdeelde pluimlicht niet alleen nevens den met blaauw licht omgeven negatieven draad, maar zelfs den negatieven draad, omgeven met ringvormige lagen; en toch schijnt hierbij geene de minste

onderlinge inwerking tusschen beiden plaats te hebben. De ringen gaan duidelijk langs en om het blaauwe licht heen, maar strekken zich niet daar binnen uit; de positieve helft c van den draad wordt helder verlicht door de omgevende pluim, maar de negatieve teekent zich donker af te midden van het krachtige licht. Dat gedeelte, verder van de pluim, dat als ware het tusschen de kurk en den wand der buis beklemd is, heeft even zoo goed zijne lagen als het overige vrije gedeelte; maar deze lagen staan bijna volkomen stil en vermeerderen langzaam naarmate het vacuum slechter wordt: men kan duidelijk waarnemen, dat deze lagen werkelijke lagen zijn, die in de rigting der negatieve pool kegelvormig zijn doorgebogen; in volkomene rust heeft men hier de gelegenheid om haar voorkomen na te gaan. Ten duidelijkste schijnt hierdoor de meening omtrent een voortgaan der lagen in de buis te worden weersproken; de beweging, die men in de lagen in het algemeen waarneemt, is slechts een gevolg van de opvolgende ontladingen van den inductietoestel: die ontladingen strekken zich niet alle evenzeer uit, en zijn niet alle even sterk en geven daardoor geene lagen op volkomen dezelfde punten; dit heeft aanleiding gegeven tot de meening dat de lagen zich voortbewegen. Hier in die naauwe groeven, waar de beweging zoo zeer gehinderd wordt, neemt men waar, dat er geene voortbeweging plaats heeft en dat zij voor alle volgende ontladingen op dezelfde plaats blijven, eene waarneming, die voedsel geeft aan het vermoeden, dat die lagen eenvoudig uit een polarisatie- of ladings-toestand of wel uit eene laagvormige verdeeling van de weinige overgeblevene lucht ontstaan. Het gevoelen van het ontstaan der lagen uit opvolgende pulsaties in de ontlading, dat vroeger door mij werd voorgestaan en nog voor zeer korten tijd ook door GASSIOT werd voorgedragen, schijnt hierdoor meer en meer op den achtergrond te geraken. Terecht ook kan men vragen, hoe die

pulsaties zich zouden doen gevoelen in de pluim en hoe niets daarmede overeenkomstig in het negatieve blaauwe licht wordt waargenomen. De noodzakelijkheid van een minimum van den eenen of anderen damp toont maar al te duidelijk aan, dat de natuur der stof van het mengsel en vooral zijne ongelijksoortigheid een' grooten en onmisbaren invloed hebben op de vorming deze lagen.

---

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

GEHOUDEN DEN 25<sup>sten</sup> FEBRUARIJ 1860.

---

*Tegenwoordig* de Heeren: C. J. MATTHES, P. ELIAS,  
J. W. L. VAN OORDT, D. J. STORM BUYSING, W. N. ROSE,  
F. J. STAMKART, J. HALBERTSMA, D. BIERENS DE HAAN,  
A. H. VAN DER BOON MESCH, C. H. D. BUYS BALLOT,  
F. C. DONDEERS, G. A. VAN KERKWIJK, B. LOBATTO,  
V. S. M. VAN DER WILLIGEN, C. A. J. A. OUDEMANS,  
W. C. H. STARING, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK,  
A. W. M. VAN HASSELT, P. HARTING, W. VBOLIK,  
J. P. DELPRAT, F. W. CONRAD, J. G. S. VAN BREDA,  
E. H. VON BAUMHAUER, R. VAN REES, C. L. BLUME,  
J. VAN GEUNS, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT. Van de  
Letterkundige Afdeeling: de Heer H. J. KOENEN; van  
de Buitenlandsche leden: de Heer P. J. VAN BENEDEN.

---

De Heer MATTHES, Onder-Voorzitter, opent de vergadering, in plaats van den Voorzitter, door ziekte afwezig.

---

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering van den 28<sup>sten</sup> Januarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

---

De Secretaris meldt van de H. II. J. VAN DER HOEVEN EN VAN DEN BOSCH berigt ontvangen te hebben. dat het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

---

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende H. II. 1°. VAN ROYEN en ALI COHEN, Voorzitter en Secretaris der Commissie voor de Statistieke Beschrijving der Provincie Groningen (Groningen, 18 Januarij 1860); 2°. ANDRAU, Directeur der Afdeeling Zeevaart van het Koninklijk Nederlandsch Meterologisch Instituut (Utrecht, 26 Febr. 1860); 3°. E. REUSENS, bibliothécaire de l'université de Louvain (Leuven, 8 Febr. 1860); 4°. J. LOVERING, permanent Secretary of the American Association for the advancement of Science (Cambridge. United States, Junij 1859); 5°. ASA GRAY, Corresp. Secretary of the American Academy of Arts and Sciences (Boston and Cambridge, Mass., Sept. 22. 1859); 6°. R. SEILER, Bibliothekar des zoologisch-mineralogischen Vereines zu Regensburg (Regensburg, Januarij 1860); 7°. C. WIEDMANN, Bibliothekaris der Königlich Bayersche Akademie der Wissenschaften (München, 1 December 1859); 8°. KIRSCHBAUM, Secretär des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau (Wiesbaden, 2 Februarij 1860); 9°. J. KRAUSS, Secretär des Vereins für Vaterländische Naturkunde in Württemberg (Stuttgart, 10 Januarij 1860); 10°. C. MARRIGNAC, Secrétaire du Comité de publication de la Société physique et d'histoire naturelle de Genève (Genève, 1 November 1859).



Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

---

Wordt ingebracht een gedrukt rondgaand schrijven van den Heer JAMES HALL, *State Geologist of Iowa*, gevoegd bij ontvangen boekwerken, en waarin de toezending in ruil wordt verlangd van de werken onzer Akademie.

Wordt besloten aan dit verlangen te voldoen, en de Secretaris tot de uitvoering gemagtigd.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. C. R. HERMANS, Bibliothecaris van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant (s'Hertogenbosch, December 1859); 2°. SAUVEUR, Secretaris der Académie Royale de Médecine de Belgique (Brussel, 5 Febr. 1860); 3°. J. ROULEZ, Buitenlandsch lid der Akademie (Gent, 15 Februarij 1860); 4°. VAN BENEDEN, Buitenlandsch lid der Akademie (Leuven, 1 Febr. 1860); 5°. FLOURENS, Secrétaire der Académie des Sciences (Parijs, 7 Februarij 1860); 6°. SIMONIN, Secrétaire perpétuel de l'Académie de STANISLAS (Nancy, 31 Januarij 1860); 7°. EUDES-DESLONGCHAMPS, Secrétaire de la Société Linnéenne de Normandie (Caen, 30 Januarij 1860); 8°. J. P. LESLEY, Librarian and Secretary of the American Philosophical Society at Philadelphia (Philadelphia, 6 October 1859); 9°. W. O. AYRES, Corresponding Secretary of the Californian Academy of Natural Sciences (San Francisco, 9 Mei 1859); 10°. ASA GRAY,

Corresp. Secretary of the American Academy of Arts and Sciences (Boston, Mass., 10 Dec. 1859).

Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt met schrijven van de H.H. C. en P. VAN DER STER (Helder, 20 Februarij 1860, Amsterdam, 7 Februarij 1860) Tabellen ontvangen te hebben van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland heeft ter hand gesteld.

---

De Secretaris berigt, dat de Commissie van redactie der *Verslagen en Mededeelingen* heeft aangenomen de verhandeling, aangeboden door den Heer LOBATTO, en dat die van den Heer JANSSENS te Roermonde nog niet van genoemde Commissie is terug ontvangen.

---

Wordt ingebracht een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 3 Februarij 1860, N<sup>o</sup>. 115, 3d<sup>e</sup> Afd., Waterstaat) van den volgende inhoud:

---

Na kennisneming van de missive der Natuurkundige Afdeling, dd. 16 dezer, N<sup>o</sup> 11, heb ik de eer hare tusschenkomst in te roepen ten einde, op den daarbij voorgestelden voet, nadere proeven ter beveiliging van hout tegen den Paalworm worden genomen.

Ik houd mij aanbevolen te zijner tijd mededeeling van den uitslag dier proeven te ontvangen.

Ter bestrijding der daaraan voor dit jaar verbonden kosten is bij Koninklijk besluit van den 29 Januarij jl., N<sup>o</sup> 44, het jaarlijksche subsidie der Koninklijke Akademie, voor zoveel het jaar 1860 betreft, verhoogd met f 1500; welk be-

drag eerlang op de gewone wijze zal kunnen worden ontvangen.

In de betaling der verdere kosten, berekend op f 100,— 'sjaars gedurende de overige jaren, dat de proefnemingen zullen duren, zal achtervolgens nader worden voorzien.

Wordt besloten dezen brief te stellen in handen van de Commissie over den Paalworm, en haar tot de uitvoering der vroeger voorgestelde proefnemingen te magtigen.

---

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken (s' Gravenhage, 28 Januarij 1860, N<sup>o</sup>. 125, 3<sup>de</sup> Afdeeling) van den volgende inhoud:

De Kapitein Directeur bij het Hospitaal te Bergen op Zoom geeft, bij zijn hiernevens gevoegd adres, te kennen, dat hij in 1832 als Sergeant bij de Mineurs te Curaçao met het beste gevolg een middel heeft aangewend tegen den Paalworm, hetwelk door hem bij eene afzonderlijk hierbij gevoegde nota wordt opgegeven.

Het opgegeven middel schijnt mij toe de aandacht der Akademie te verdienen, en zal door haar bij de nog te verrigten beproevingen kunnen begrepen worden.

Gelief mij de stukken, na gemaakt gebruik, terug te zenden.

Wordt besloten dezen brief met de daarbij gevoegde nota te stellen in handen van de Commissie van den Paalworm, met verzoek om het daarin aan-geprezen middel te beproeven en daarover nader te dienen van berigt.

---

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken (s' Gravenhage, 21 Februarij 1860, N<sup>o</sup>. 113, 5<sup>de</sup> Afdeeling) van den volgende inhoud:

Naar aanleiding van uw schrijven van den 1sten dezer, N° 17, heb ik de eer te kennen te geven, dat het verzoek der Afdeeling om een buitengewoon subsidie over den jaer 1860, ten bedrage van f 3000, voor het oogenblik nog niet in overweging kan worden genomen. Al mogt ook die som eerst tegen September aanstaande gevorderd worden, de beslissing wordt thans verzocht en het is in den aanvang van het jaar niet wel mogelijk op den post voor *Omeo-riane uitgaven* een zoo belangrijk cijfer aan te wijzen.

Tegen gemelde maand onderstel ik, dat het verzoek nader zal kunnen worden overwogen, en het zal mij aangenaam zijn, zoo de beschikbare fondsen dan veroorloven aan den wensch der Afdeeling, welke van hare belangstelling getuigt, te voldoen.

Wordt besloten dezen brief aan te nemen voor berigt en in de maand September e.k. nader op de geschiede aanvraag terug te komen.

---

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 22 Februarij 1860, N°. 186, 6<sup>de</sup> Afdeeling, Nijverheid) van den volgenden inhoud:

De Heer A. A. VAN BRUSSEL, te 's Gravenhage, heeft zich tot mij gerigt, met het verzoek, dat eene uit Hollansch vee bereide kunstkool door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen mogt worden onderzocht.

Daar vroeger mededeelingen en aanvragen betreffende hetzelfde onderwerp en daarmede verwante bereidingswijzen, bij mij waren ingekomen en dien aangaande het gevoelen van den Adviseur voor wis- en werktuigkunde was gevraagd, meende ik, in de eerste plaats, dien ambtenaar ook over

het tegenwoordig verzoek van den Heer VAN BRUSSEL te moeten hooren.

Ik heb de eer, de vroeger en later door den Adviseur uitgebrachte verslagen, met de stukken waarop die betrekking hebben en de daarop gevolgde beschikkingen hierbij over te leggen. De Akademie zal daaruit ontwaren, dat de adressant geen gevolg meent te kunnen geven aan de voorwaarden die hem gesteld waren, doch niettemin op het door hem verlangd onderzoek blijft aandringen. Daar hij mij mondeling heeft medegedeeld, dat de Voorzitter der Akademie hem het onderzoek heeft toegezegd, indien zijne aanvraag door mij bij de Akademie werd overgebracht, heb ik geoordeeld aan het verzoek gevolg te kunnen geven, en heb ik mitadien de eer, de Afdeeling uit te noodigen, mij haar oordeel over dit onderwerp te willen doen kennen, met terugzending van de hierbij gevoegde oorspronkelijke stukken, breeder op nevensgaande lijst vermeld.

Een staal van de uit veen bereide kool gaat mede hier-nevens.

De lijst der Bijlage is als volgt :

- a. Brief van den Ingenieur  
A. MEUGY . . . . . Ext. 5 Sept. 1859, N°. 79.
- b. Advies van den Adviseur  
OVERDUYN . . . . . " 30 " " " 68.
- c. Renvooi van 's Konings  
Kabinet, met een adres  
van P. A. SIBERG, en Bij-  
lage. . . . . " " " " " 64.
- d. Advies van den Adviseur  
OVERDUYN . . . . . " 20 Oct. 1859, " 70.
- e. Afschrift der Ministeriële  
beschikking . . . . . Gearr. 27 " " " 148.

- f. Adres van A. A. VAN BRUSSEL . . . . . Ext. 20 Jan. 1860, N°. 71.
- g. Adres van den Adviseur OVERDUYN . . . . . " 14 Febr. " " 49.
- h. Afschrift der Ministeriële beschikking . . . . . Gearr. 17 " " " 136.
- i. Nader schrijven van A. A. VAN BRUSSEL . . . . . Ext. 22 " " "

Wordt besloten, dezen brief met zijne bijlagen en met het monster van kunstkool te stellen in handen van de H.H. VAN DER BOON MESCH EN STABING, met beleefd verzoek om daarop de Afdeeling, zoo mogelijk in de volgende vergadering, te dienen van berrigt, voorlichting en raad.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer R. B. VAN DEN BOSCH (Goes, 23 Febr. 1860), een oogenblik voor de vergadering door den Secretaris ontvangen, ten geleide van de volgende bedenkingen op het door de H.H. BLUME EN OUDEMANS ingediend rapport op zijne aangeboden verhandeling over de *Hymenophyllaceae Javanicae*.

Ik reken mij verplicht, de Akademie dank te betuigen voor haar besluit ten opzichte van mijne verhandeling over de *Javaansche Hymenophyllaceën*.

Gaarne gehoor gevende aan de meeste bedenkingen der Commissie, in wier handen zij ter bevordering werd gesteld en die zich op zoo heusche wijze van de lastgeving kweet, heb ik de volgende veranderingen aangebragt:

1°. zijn aan den titel toegevoegd de woorden: *Sive de-*

*scriptio Hymenophyllacearum Archipelagi Indici, iconibus illustrata;*

- 2°. is bij *Crepidomanes humile* de vermelding van PRESL's autoriteit weggelaten;
- 3°. is niet slechts bij deze soort de, bij het overschrijven voorbijgeziene, groeiplaats van FORSTER ingevuld, maar zijn bovendien groeiplaatsen buiten den Sunda-Archipel bijgeschreven van eenige andere soorten, wier identiteit met Javaansche mij na het inzenden der verhandeling was gebleken.

Eene aanmerking nog der Commissie betreft de door mij weggelaten geslachtskenmerken. Zij had gewenscht, die opgenomen te zien. Welligt ontging hare aandacht de noot op bladz. 1, in welke ik met een enkel woord reden heb gegeven dier handelwijze? Welligt achtte zij die reden niet voldoende. Hoe dit zij — hare aanmerking noopt mij, om eenigzins uitvoeriger de reden, die mij bewoog, uiteen te zetten; te meer omdat ik ook thans, bij nader overleg, aan haren wensch niet kan voldoen. Het spreekt wel van zelve, dat de aangenomen geslachten op kenmerken berusten; het ware dus eene zeer geringe moeite, deze op te geven. Men neme echter in aanmerking, dat van alle, door anderen tot nu toe voorgestelde geslachten, niet een enkel door de schrijvers over het onderwerp is aangenomen, dat het systeem van PRESL door geen hunner ooit grondig is wederlegd niet alleen, maar dat men zelf niet beproefd heeft om zijne geslachten als onderafdeelingen te gebruiken, ja dat in de ten vorigen jare verschenen verdienstelijke bewerking der *Hymenophyllaceae* door Dr. STURM in VON MARTIUS' *Flora Brasiliensis* slechts de twee oude genera worden aangenomen — en men zal in het, in de bedoelde noot door mij gebruikte woord eene juiste uitdrukking vinden der zaak: *afkeer* van geslachten der *Hymenophyllaceae* bij de Kruidkundigen. Naar mijne bescheiden meening berust die

afkeer op onvolledige kennis, deze wederom op de ontoereikende methode van onderzoek. Van een en ander is het gevolg: onbekendheid met het weefsel en den bouw der onderhavige planten en dus een verkeerd begrip van de waarde der daaraan ontleende kenmerken. Is die meening juist, dan zal die afkeer alleen wijken voor eene vollediger en juistere kennis en waardering van het onderwerp. Daar nu het vaststellen van geslachten mij voorkomt te moeten berusten op overeenstemming in habitus en deze als het resultaat van overeenstemming in bouw der soorten, zoo moet daaraan voorafgaan: een overzicht der geheele groep met *alle* hare, als soorten erkende vormen en aanwijzing der kleinere groepen, door overeenstemming in habitus gevormd en van den innerlijken grond, waarop die overeenstemming berust. Door natuurlijke verwantschap verbondene soorten zullen dan, als ware 't van zelf, zich nevens elkander voegen en min of meer scherp afzonderen van andere, minder of geheel niet verwante. Over het al dan niet als geslachten erkennen dier kleinere groepen moge dan later verschil van gevoelen ontstaan — een verschil, dat in ieder gedeelte der systematische Botanie bestaat en welligt nooit vereffend zal worden; maar een welgeordend en in zijne deelen en onderdeelen geleidelijk ontwikkeld geheel zal dan althans de plaats innemen van eene niets minder dan methodische rangschikking van soorten, in welke de heterogeenste vormen, met behulp van een of ander kunstmatig en willekeurig kenmerk vreedzaam naast elkander worden geplaatst en waarvan de Hymenophyllaceae in het eerste deel van HOOKERS *species Filicum* een zoo sprekend voorbeeld opleveren. Ik moet op grond van dit een en ander wenschen, het systeem der Hymenophyllaceae, zoo als het naar aanleiding mijner onderzoekingen zich voor mij heeft ontwikkeld, in zijn geheel voor te stellen; afzonderlijke, buiten verband met het geheel of met anderen ter nedergestelde



deelen, zouden niet berekend zijn, om eene gewenschte juistere kennis te bevorderen. Ik stel mij voor de resultaten mijner studiën in die rigting binnen niet zeer langen tijd aan de Akademie mede te deelen.

De bij het handschrift gevoegde teekeningen zijn door den Heer KOUWELS te Leiden, op eene enkele na, naar aanleiding der door mij geteekende schetsen, vervaardigd. Ik heb gemeend, bij de aanbieding mijner verhandeling van die omstandigheid geene melding te moeten maken, omdat, niet zoo zeer de meer of min verdienstelijke uitvoering, maar veeleer de wetenschappelijke waarde mij voorkwam bij de Akademie in aanmerking te komen. Nu echter de Commissie gemeend heeft, ook daarop hare aandacht te moeten vestigen, verheug ik mij over de welverdiende hulde, den even verdienstelijken als bescheiden kunstenaar door haar toegebracht.

Wordt besloten deze bedenkingen te stellen in handen van de H.H. BLUME en OUDEMANS, om, in geval zij zulks voegzaam achten, daarop in de volgende vergadering te antwoorden.

---

De Heer HARTING leest in eigen naam en in dien van de H.H. J. VAN DER HOEVEN en VROLIK het volgende verslag voor op de in hunne handen gestelde verhandelingen van wijlen den Oberbergrath STIFFT.

In de voorlaatste gewone vergadering der Natuurkundige Afdeling zijn in onze handen gesteld de kopijen van drie Verhandelingen, door wijlen den Oberbergrath C. B. R. STIFFT in de Hoogduitsche taal geschreven en waarvan het oorspronkelijke berust in het archief der kolonie Suriname.

Deze kopijen zijn vervaardigd onder toezigt van den Heer

FERGUSON, Officier van Gezondheid 2e. Klasse, die haar met zijne handteekening voor conform heeft verklaard, en door tusschenkomst van ons medelid, den Heer VAN HASSELT, aan de Akademie heeft doen aanbieden.

De Afdeeling heeft ons belast met een onderzoek, of genoemde Verhandelingen, die reeds dagteekenen van het jaar 1827, alsnog verdienen door den druk openbaar gemaakt te worden. Wij hebben de eer aan deze lastgeving op de volgende wijze te voldoen.

---

In 1824 werd het voor het eerst door openlijke berigten bekend, dat op het eiland Aruba, een der tot de Nederlandsche bezittingen behorende eilanden, goud in gedegen staat wordt aangetroffen.

Dit gaf aanleiding, dat het toenmalige Gouvernement den Luitenant-Generaal Baron KRAYENHOFF met een onderzoek dienaangaande belastte, en hem tevens de taak opdroeg, om zoowel dit eiland als de naburige eilanden Curaçao en Bonaire geographisch te onderzoeken. KRAYENHOFF kweet zich van deze zaak en gaf in een rapport eene beschrijving der drie genoemde eilanden, vergezeld van kaarten. In die beschrijving gaf hij tevens verslag van zijne bevinding aangaande het voorkomen van goud op Aruba.

Korten tijd daarna besloot de regering eenen in de geognosie ervarenen en met het mijnwezen vertrouwdenden kundige daarheen te zenden, en de Oberberggrath STIFFT, reeds gunstig bekend door vroegere geognostische nasporingen, toonde zich bereid om aan de daartoe tot hem gezegte uitnoodiging te voldoen.

STIFFT begaf zich dientengevolge naar Suriname en bereisde achtereenvolgens de eilanden, wier geognostisch onderzoek hem was opgedragen. Uitvoerige rapporten, waarin de uitkomsten van dit onderzoek zijn nedergelegd, werden

door hem aan de koloniale regering ingezonden, maar aan die rapporten werd, voor zoover ons bekend is geworden, geene publiciteit gegeven. Zij bleven bewaard in het archief, zonder dat de wetenschap er eenig voordeel van trok.

Het zijn die rapporten, welke thans door de zorg van den Heer FERGUSON uit het stof zijn opgedolven en aan het licht gebracht. Onze Akademie is hem daarvoor dank schuldig. Zij zoude het reeds daarom zijn, omdat zij daardoor in staat wordt gesteld eene, al zij het ook te spade, hulde te brengen aan de verdiensten jegens Nederland van eenen man, dien een te vroegtijdige dood aan de door hem met grooten ijver en vrucht beoefende wetenschap ontrukkt heeft. Maar zij mag het ook wezen, omdat die rapporten, alhoewel eene tijdruimte van drie en dertig jaren verlopen is, sedert zij werden opgesteld, toch hunne wetenschappelijke waarde, ook voor onzen tijd, nog geenszins verloren hebben.

Gerangschikt volgens de tijdorde, waarin zij zijn ingediend, zijn de titels dezer rapporten:

- 1°. *Geognostische Beschreibung der Insel Aruba, und des darauf sich ergebenden Vorkommens des gediegenen Goldes, aufgestellt nach der im Juni und Juli 1827 geschehenen Untersuchung durch den Oberbergrath C. B. R. STIFFT.*
- 2°. *Geognostische Beschreibung der Insel Curaçao, entworfen durch den Oberbergrath STIFFT im August 1827.*
- 3°. *Geognostische Beschreibung der Insel Bonaire.*

Dit laatste der drie stukken is geteekend: Curaçao, den 5den October 1827 en door STIFFT onderteeekend, gelijk mede met de beide andere het geval is.

In alle drie deze rapporten herkent men dadelijk denzelfden schrijver, daar de orde der behandelde onderwerpen volkomen dezelfde is. In den aanhef verwijst STIFFT telkens naar de reeds door KRAYENHOFF gegeven geographische beschrijvingen en kaarten, op welke laatsten echter eenige, in

het verdere der opstellen verstrooid voorkomende, aanmerkingen door hem worden gemaakt. Dan geeft hij eene beschrijving der oodemoppervlakte met hare hoogten en dalen, en vermeldt de hoofdrichtingen, waarin deze zich uitstrekken. Daarop deelt hij de uitkomsten mede van zijn stratigraphisch onderzoek aangaande de verschillende rotsgesteenten, die den bodem zamenstellen, en beschrijft achtereenvolgens zeer uitvoerig en naauwkeurig elk dier gesteenten zelve.

De Akademie zal van ons niet verwachten, dat wij haar een nader verslag geven van den rijken inhoud dezer rapporten, die in den meest geconcentreerden vorm zijn opgesteld, en, daar zij, bestemd om der regering voor te lichten, alleen bestaan uit eene opsomming van door het onderzoek aan het licht gebragte feiten, welke voor geen uitbreuk vatbaar is, maar welke feiten gezamenlijk getuigen, dat *STURM* zich de weinige maanden, die hij aan dit onderzoek besteed heeft, op eene uitnemende wijze heeft ten nutte gemaakt, zoo als men slechts van eenen man verwachten kan, die reeds een groot deel van zijn vroeger leven aan dergelijke nasporingen had gewijd.

Het spreekt overigens van zelf, dat men deze geschriften beoordeelen moet met het oog op den tijd, waarin zij geschreven zijn. In drie en dertig jaren, die sedert verlopen zijn, heeft de geologie groote vorderingen gemaakt, en daarmede heeft ook hare taal eenige veranderingen ondergaan; en zoo lijdt het dan ook geen twijfel of een hedendaagsch geognost zoude zich bij de mededeeling der uitkomsten van hetzelfde onderzoek, niet overal van dezelfde uitdrukkingen bedienen, als die welke *STURM* in 1827 volkomen gerechtigd was te bezigen. Doch vooreerst geldt zulk slechts van eenige weinige plaatsen in zijne rapporten, en ten tweede bestaan deze rapporten, gelijk reeds gezegd is, nagenoeg uitsluitend uit de opsomming der regstreeksche uitkomsten zijner waarnemingen, derhalve uit feiten, en fei-

ten, goed waargenomen en duidelijk beschreven, gelijk hier het geval is, verouderen nimmer, maar behouden steeds hunne oorspronkelijke waarde.

Wij zouden dan ook niet aarzelen der Afdeeling aan te raden aan deze rapporten eene publiciteit te geven, die zij reeds lang hadden behooren te ontvangen, ware het niet, dat wij, alvorens dit bepaald voor te stellen, nog eene andere vraag te beantwoorden hadden, namelijk : of niet reeds in andere geschriften geographische beschrijvingen der genoemde eilanden gegeven zijn, die het drukken dezer rapporten in hun geheel of gedeeltelijk thans overtollig maken?

Zulk eene beschrijving van Bonaire is uwer Commissie niet bekend. Eenigzins anders is het gelegen met de eilanden Aruba en Curaçao.

In het in 1827 verschenen 1<sup>ste</sup> deel der *Nieuwe Verhandelingen der eerste klasse van het voormalig Koninklijk Instituut*, komt een opstel van REINWARDT voor, getiteld: *Waarnemingen aangaande de gesteldheid van den grond van het eiland Aruba, en het goud aldaar gevonden*. Gelijk uit het door REINWARDT daarin medegedeelde blijkt, zijn de bouwstoffen voor die waarnemingen geleverd, „ door eene kleine verzameling van steenen, delfstoffen en rotssoorten, door den Majoor RADERS, toen Adjutant van den Gouverneur van Curaçao, verzameld, alsmede door de verdere berigten van dien heer en van elders ontvangen.”

Het zal derhalve ter naauwernood behoeven gezegd te worden, dat dit opstel van ons overleden verdienstelijk medelid, die slechts gelegenheid had eenige weinige stukken van den bodem zelf te onderzoeken, in uitvoerigheid en naauwkeurigheid verre wijken moet voor dat van STIFFT, die twee maanden op het eiland doorbragt, zoodat men derhalve dan ook in zijn rapport eene menigte van bijzonderheden aantreft, die alleen door zulk een onderzoek op de plaats zelve konden worden aan het licht gebragt.

Wat Curaçao aanbelangt, zoo is het der Afdeeling bekend, dat vóór omstreeks twee jaren door Dr. DUMONTIER, officier van Gezondheid 1<sup>ste</sup> klasse, gedetacheerd bij het op dat eiland verblijf houdend garnizoen, aan haar werd toegezonden een opstel, getiteld: *Bijdrage tot de kennis der geologische gesteldheid van het eiland Curaçao*. Dit opstel is op naam van genoemden heer opgenomen in de *Verlagen en Mededeelingen*, Dl. VIII. p. 287.

Nog mogen wij der Afdeeling in herinnering brengen, dat het voornamelijk dit opstel, dat werkelijk eene zeer belangrijke bijdrage inhield voor de geognostische kennis van genoemd eiland, is geweest, waardoor de Afdeeling zich bewogen heeft gevoeld om in de Vergadering van April 1859 den Heer DUMONTIER, die trouwens reeds meerdere blijken had gegeven van ijver ter bevordering van wetenschappelijke doeleinden, te benoemen tot Correspondent der Akademie, en deze benoeming volgens Art. 6 Org. Regl. aan de bekrachtiging des Konings te onderwerpen.

Groot moest derhalve onze bevreemding zijn, toen eene vergelijking der *Bijdrage* van den Heer DUMONTIER met de door den Heer FERGUSON toegezonden kopij van het rapport van STIJFT ons leerde: dat de eerste nagenoeg woordelijk aan het laatste ontleend was, zonder dat door den Heer DUMONTIER ergens gewag is gemaakt van de bron, waaruit hij geput heeft. Van de 21 bladzijden, die de *Bijdrage* beslaat, zijn minstens 18 eene geheel letterlijke vertaling van het rapport. terwijl al het overige slechts kleine wijzigingen daarvan bevat, die door de redactie gevorderd werden.

Zoo b.v. is in de *Bijdrage* nooit in den eersten persoon gesproken, maar waar deze in het rapport voorkomt door „men” of iets dergelijks vervangen.

Verder is alles weggelaten, wat alleen door den persoon, die het onderzoek zelf bewerkstelligde, kon gezegd worden.

Zoo spreekt STIFFT (bl. 13 en 14 der kopij) van door hem in den groensteen gevonden innengsels, die volkomen op oliviën geleken, maar die hij zegt er toch niet voor te houden, maar veeleer voor eene innige zamensmelting van veldspath en hoornblende of van veldspath en epidat. Hij laat er op volgen: „eine nähere Untersuchung konnte ich jedoch nicht vornehmen, weil mir durch einen Zufall die gesammelten Stücke abhanden gekommen sind.” Van dit een en ander bevat het stuk van den Heer DUMONTIER (bl. 294) alleen de eerste zinsnede: „In vele stukken komen groene bijmengselen voor, volkomen op oliviën gelijkende.”

Dergelijke verkortingen, hetzij weglating van geheele zinsneden of tezamentrekking van eenige komen in de *Bijdrage* vele voor, en dat daardoor de juiste zin van het door STIFFT bedoelde niet altijd getrouw wordt terug gegeven, blijkt reeds uit het aangevoerde voorbeeld.

Ook ontbreken in het opstel van den Heer DUMONTIER overal de afzonderlijke hoofden, die STIFFT boven de verschillende onderdeelen van zijn rapport geplaatst heeft en waardoor het geleidelijke overzicht van het geheel zeer bevorderd wordt.

Desgelijks wordt in de *Bijdrage* het slot van het rapport gemist, waarin STIFFT de uitkomsten zijner onderzoekingen resumeert.

Maar ook waar de Heer DUMONTIER zich eenvoudig tot de rol van vertaler bepaalde, heeft hij zich niet altijd even gelukkig van die taak gekweten. Zoo vertaalt hij „*muldenförmig*” (bl. 37 der kopij) door „*gruisvormig*” (bl. 305), en toont den schrijver volstrekt niet begrepen te hebben, evenmin als waar hij (p. 306) „*nach der Landseite hin*” (p. 39 der kopij), door „*meer landwaarts in*” teruggeeft, eene uitdrukking, waardoor de zin geheel onverstaanbaar wordt.

Waar STIFFT maten, zoo als hoogten van bergen, vermeldt, zijn deze door den Heer DUMONTIER meerendeels weggela-

ten. Doch, terwijl eerstgenoemde zegt (p. 15 der kopij), dat eene zekere verandering in het gesteente zich tot op eene diepte van 20 voet uitstrekt, stelt laatstgenoemde daarvoor 8 el, hetgeen minstens een vierde dieper is.

Op eenige zeer weinige plaatsen komen in de *Bijdrage* uitdrukkingen voor, die in het rapport geheel gemist worden. Daaronder is een bijvoegsel van acht regels (p. 304), waarin melding gemaakt wordt van eene zich boven den waterspiegel verheffende oesterbank. Onmiddellijk daarop laat echter de Heer DUMONTIER weder de vertaling van den tekst volgen, luidende: „de bovenste lagen van den kalksteen zijn somtijds gemakkelijk te scheiden,” enz. Het schijnt nu alsof daarmede de kalksteen van de oesterbank bedoeld is, terwijl in werkelijkheid STIFFT daarmede eenen geheel anderen kalksteen op het oog heeft gehad.

Andere bijvoegsels zijn in den tekst geïntercaleerd. Zoo het woord: *steenkolenlei* (p. 300), waaruit men alligt tot het bestaan van een steenkolenterrein op het eiland zoude besluiten, terwijl uit het rapport en ook uit den geheelen inhoud der *Bijdrage* zelve blijkt, dat daarvan geen spoor gevonden is.

Voorts leert ons de Heer DUMONTIER door zulk een tusschenvoegsel (p. 302), dat belemnieten zijn: „zoogenaamde donderbeitels of pijlstenen.” Ook noemt hij terzelfde plaats „gepetrifiëerde infusorien,” waardoor petrefacten van tweeschalige schelpen inwendig geheel doordrongen waren. Eenig nader berigt daaromtrent ware voorzeker wenschelijk.

Met één woord: het werk van STIFFT is in de *Bijdrage* verminkt teruggegeven, en het zeer weinige, hetwelk er door de hand des Heeren DUMONTIER aan is toegevoegd, had liefst achterwege moeten blijven.

Uwe Commissie is derhalve van oordeel, dat, even als de beide rapporten over Bonsaire en Aruba, zoo ook dat over Curaçao door de Akademie behoort te worden uitgegeven.



al ware het slechts om aldus openlijk te protesteren tegen eene handelwijze als die is, waaraan de Heer DUMONTIER zich heeft schuldig gemaakt. Zij meent zelfs eenen stap verder te mogen gaan door uwer Vergadering voor te stellen: dat zij besluite van genoemden Heer voortaan geene *Bijdragen* meer te zullen aannemen.

• Dit doende zal zij toonen de waarheid en het regt van eigendom, dat vooral, waar het eenen overledenen geldt, heilig behoort te zijn, te eerbiedigen, en dat zij niet aansprakelijk wil gesteld worden voor eene daad van eenen harer correspondenten, die zich den hem verleenden titel onwaardig heeft betoond.

Uwe Commissie stelt u verder voor de uitgave der bedoelde rapporten te doen voorafgaan door eene korte inleiding, waarin de redenen, die de Akademie tot die uitgaven hebben doen besluiten, worden blootgelegd.

Wat de vraag aanbelangt, waar die uitgave behoort plaats te hebben, of in de *Verhandelingen* of in de *Verslagen en Mededeelingen* der Akademie, zoo schijnt de beantwoording daarvan af te hangen van die eener andere vraag, namelijk: of bij die uitgave ook de kaarten van KRAYENHOFF zullen gevoegd worden, zoo als wenschelijk schijnt, omdat, gelijk boven gezegd is, STIFFT in zijne rapporten daarheen verwijst en deze eerst daardoor goed begrijpelijk worden. Mogt de Akademie daartoe besluiten, dan zoude het grootere formaat der *Verhandelingen* de voorkeur verdienen. Indien echter de rapporten alleen worden uitgegeven, dan kan zulks gevoegelijk geschieden in de *Verslagen en Mededeelingen*, hetgeen het voordeel zoude opleveren, dat dan het ware werk van STIFFT gebragt zoude worden onder de oogen derzelfde lezers, die de zoogenaamde *Bijdrage* van den Heer DUMONTIER ontvangen hebben.

Wordt, met eene stem tegen, besloten om 1°. dit

verslag in afschrift mede te deelen aan den Heer DUMONTIER te Curaçao, met de uitdrukking van den wensch, dat zijn antwoord daarop inkomme vóór de Vergadering van den 29<sup>sten</sup> September e. k.; 2°. ook aan den Heer FERGUSON om nadere inlichting te schrijven; en 3°. het ter perse brengen der genoemde verhandelingen aan te houden, tot dat het verlangde antwoord is ingekomen.

-----

De Heer VROLIK leest in eigen naam en in dien van de H.H. HARTING, STORM BUYSING, VAN OORDT en VON BAUMHAUER, het nu geheel voltooid rapport voor *over den Paalworm*, met weglating dier gedeelten, welke reeds bij de Afdeeling ter sprake werden gebragt. — Het bestaat uit de volgende gedeelten:

- 1°. Beschrijving van den Paalworm in zijne gedaante en maaksel, toegelicht door Afbeeldingen.
- 2°. Waarnemingen omtrent zijne levenswijze.
- 3°. Geschiedenis der verwoestingen, door den Paalworm op onze kusten te weeg gebragt, van zijne eerste bekendwording af tot op dezen tijd.
- 4°. Proefnemingen met middelen, aangeraden tot wering van den Paalworm, en het oordeel daarover, op eigen onderzoek gegrond.

Na de voorlezing oppert de Heer KOENEN de vraag, of het niet wenschelijk zoude wezen, dit veel omvattend en ook voor andere landen belangrijk verslag in de Fransche taal over te brengen en dus meer algemeen bekend te maken.

In de korte wisseling van gedachte daaromtrent, waaraan de H.H. VROLIK, STAMKART en VAN BENE-

DEN deelnemen, verneemt de Afdeeling met genoeg en erkentelijkheid de verzekering van den Heer VAN BENEDEN, dat hij, geheel deelende in de zienswijze van den Heer KOENEN, gaarne, des gevorderd, zijne goede diensten bij deze vertaling wil bewijzen.

Dienovereenkomstig wordt besloten, dat het voorgelezen verslag, als een afzonderlijk boekwerk met de daarbij behoorende teekeningen en bijlagen, gedrukt en in den boekhandel gebragt zal worden in de Nederlandsche en, zoo mogelijk, ook in de Fransche taal.

---

De Heer VON BAUMHAUER draagt het volgende voor, toegelicht door graphische voorstelling en tabellen :

Ofschoon de Fransche geleerde POUILLET, na de cijfers van GILPIN, LÖWITZ en GAY-LUSSAC met eene groote naauwkeurigheid te hebben vergeleken, eindigt met de woorden : „il m'a paru indispensable de présenter et de développer dans toute leur étendue les divers éléments qui m'ont conduit à une conclusion définitive, que je puis maintenant formuler en peu de mots de la manière suivante : „la densité de l'alcool et les densités des mélanges alcooliques, qui servent de base au tarif des droits établis sur les liqueurs spiritueuses, sont déterminées avec assez de précision, pour qu'il n'y ait aucun motif de procéder à de nouvelles recherches sur ce sujet.” Ofschoon, zeg ik, deze naauwgezette natuurkundige zich, na naauwkeurig onderzoek, zoo bepaald ter gunste der algemeen aangenomene bepalingen der densiteit van de mengsels van alkohol en water uitdrukt, durf ik het echter wagen twijfel over de juistheid dezer bepalingen uit te spreken ; ik durf dit wagen,

omdat ik vermeen, dat die twijfel niet op losse gronden berust, maar het gevolg is van een naauwgezet onderzoek, hetwelk ik in gemeenschap met mijnen vriend P. H. VAN MOORSEL, scheikundig ambtenaar bij de stedelijke accijnsen te Amsterdam, heb in het werk gesteld. Onze eerste onderzoekingen waren geschied met mengsels van uitgekookt water en absoluten alkohol, beide bij  $15^{\circ}$  C., naar het volumen alleen met elkander vermengd. De alkohol, hierbij gebruikt, was, zoo als ik reeds in de vorige vergadering mededeelde, uit de beroemde fabriek van Dr. MARQUART in Bonn, afkomstig, en door ons eerst over hard gedroogde koolzure potassa en daarna vijf maal over ongebluschten kalk gedestilleerd; deze alkohol had een s. g. van 0,7945 à 0,7946, vergeleken met water van  $15^{\circ}$  C. en veranderde niet van s. g., toen hij nog twee malen over ongebluschten kalk was gedestilleerd. Deze proeven, welke reeds voor eenige maanden zijn in het werk gesteld, toonden ons toen reeds de groote verschillen met de algemeen aangenome bepalingen.

Wij hebben er toen geene genoegzame waarde aan gehecht en ze niet durven bekend maken, vóór dat wij ze hadden gecontroleerd door eene nieuwe reeks proeven, waarbij de mengsels niet alleen bij maat, maar ook bij het gewigt waren gemaakt. Deze proeven bevestigden ten volle onze vroegere uitkomsten; doch op nieuw rees bij ons twijfel, of de door ons gebruikte alkohol soms verontreinigd was door een of ander ligchaam (foeselolie of anderen alkohol), in zoo geringe hoeveelheid aanwezig, dat zelfs eene organische analyse daarvan moeilijkelijk de aanwezigheid zoude hebben kunnen aantoonen.

Wij besloten dus al onze proeven te herhalen met alkohol van een geheel anderen oorsprong, en namen daartoe alkohol van de Heeren GROOTE & ROMENY hier ter stede. Deze alkohol werd op dezelfde wijze gerectificeerd en gaf toen een s. g. van 0,7947, alweder vergeleken bij water van  $15^{\circ}$  C. De

mengsels met water werden op dezelfde wijze bij maat en gewigt gemaakt, en de cijfers, welke op nevensgaande tabel met die van onze 2<sup>de</sup> reeks proeven vermeld staan, toonen genoegzaam de volkomene overeenkomst tusschen deze beide reeksen en het groote verschil met de eveneens op de tabel vermelde cijfers, door POUILLET berekend. De cijfers dezer tabellen hebben betrekking op water bij zijne grootste digtheid.

De bepalingen der ss. gg. waren door ons steeds geschied juist bij 15° C. en wel 24 uren, nadat de mengsels waren gemaakt en gedurende dien tijd herhaaldelijk waren geschud. Een laatste twijfel ontstond bij ons of soms de reden van het verschil, tusschen onze bepalingen en de algemeen aangenomene, daarin mogt gelegen zijn, dat de contractie (of *pénétration de volume*, zoo als POUILLET ze noemt) van alkohol en water in 24 uren niet volkomen geschiedt, dewijl, zoo als uit nevensgaande graphische voorstelling blijkt, het verschil tusschen onze bepalingen en die onzer voorgangers, alleen het gevolg is van het door hen aannemen eener grootere contractie, dan uit onze proeven is gebleken. Wij hebben daarom eenige der bepalingen en wel die, waar de contractie de grootste is, na drie maal 24 uren herhaald en hoegenaamd geen verschil gevonden; terwijl wij eindelijk eenige bepalingen herhaald hebben van mengsels, die ruim eene maand oud waren, en evenmin daarin noemenswaardige verschillen gevonden.

Ofschoon wij met onze onderzoekingen ook over de uitzetting, de dampspanning en de kookpunten der mengsels van alkohol en water voortgaan en ze later in eene memorie wenschen te vereenigen, om ze als een geheel aan het oordeel uwer Vergadering te onderwerpen, heb ik echter vermeend, reeds nu uwe aandacht te mogen vestigen op deze, vooral voor de Regering, zoo gewigtige aangelegenheid, daar ik de hoop voed, dat zich een uwer of iemand ook

buiten de Academie, geroepen mogt voelen, om onze proeven te herhalen en hare juistheid of onjuistheid aan te toonen.

Volumen- procent alkohol.	Densiteit vergeleken met water op 't maximum.		
	POUILLET.	1 <sup>e</sup> . reeks.	2 <sup>e</sup> . reeks.
		v. B. en v. M.	
100	0,7940	0,7939	0,7940
95	8161	8119	8121
90	8339	8283	8283
85	8495	8438	8432
80	8638	8576	8572
75	8772	8708	8708
70	8899	8837	8838
65	9019	8959	8963
60	9133	9079	9081
55	9240	9193	9196
50	9340	9301	9302
45	9432	9394	9400
40	9515	9485	9491
35	9587	9567	9569
30	9648	9635	9636
25		9692	9696
20		9746	9747
15		9799	9800
10		9855	9855
5		9919	9918
0	9991	9991	9991

---

De Heer STORM BUYSING draagt zijne beschouwingen voor *over de kust van Noord- en Zuid-Holland*, welke hij door eene kaart van Nederland en door

schetsen op het bord toelicht. Zij worden, als aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, in handen gesteld van de Commissie van Redactie.

---

De Heer CONRAD spreekt *over de verzinkingen van het Westerhoofd der nieuwe IJdijken te Amsterdam*, en licht zijne voordragt toe door afbeeldingen en platen. — Eene daarover door hem gestelde verhandeling wordt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden en in handen gesteld der Commissie van Redactie.

---

De Heer BUYS BALLOT wenscht, ter gelegenheid van de, volgens de opgegeven briefwisseling, geschiede aanbieding der door het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht uitgegeven *Maandelyksche Zeilaanwijzingen van het Kanaal naar Java*, hulde te brengen aan de werkzaamheden van den Heer Luitenant ter zee, 1<sup>e</sup> Klasse, ANDRAU, Directeur der Afdeeling Zeevaart aan het voornoemde Instituut. Daarin zijn weder snijpunten vervat op de reize van het Kanaal naar Java, bepaaldelyk voor de reizen langs den nieuwen weg, hier tegenover die van den ouden gesteld.

Maandelyksche zeilaanwijzingen naar Java zijn op nieuw, ook met het oog op de laatste reizen en waarnemingen, bijgehouden.

Uit eene opteekening der stormen door de gezagvoerders blijkt, dat er bezuiden den breedte-parallel van 40 ZB. minder stormen zijn, bijna de helft slechts, dan benoorden dien parallel.

Voorts blijkt er uit, hoe MAURY zijne theorie van luchtstroomen gewijzigd heeft naar de Europesche meteorologen, en bepaaldelijk tot dezelfde uitkomst gekomen is, als diegene, welke spreker voordroeg in het stukje, uitgegeven vóór de oprigting van het Meteorologisch Instituut. Zelfs is nu zijne theorie de meer ontwikkelde en steunt zij meer op waarnemingen. Hij toont aan, dat de lucht, die van den aequator naar de polen gaat, om de poolgrenzen der passaten voor een deel nederdaalt en terugkeert, en slechts voor een ander deel verder naar de polen voorttrekt, en dat ditzelfde reeds op vroegere breedtegrenzen van 10°, 15°, 20° NB. herhaalde malen plaats vindt.

Nog vindt men in genoemd werk eenige waarnemingen van vulkanische asch, roode stof enz., aan boord van verschillende schepen opgevangen.

Voorts biedt de Heer BUYS BALLOT, voor de *Verhandelingen* eenige *Tafels* aan *van gemiddelde thermometer- en barometerstanden op eenige plaatsen van Europa, bijzonder van Nederland, in vergelijking met de gelijktijdige standen op plaatsen, waar gedurende langeren tijd is waargenomen.*

Deze *Tafels* worden in handen gesteld van de H.H. VAN REES en STAMKART, met beleefd verzoek om, omtrent hare plaatsing in de Werken in 4°. der Afdeling, haar zoo mogelijk in de volgende vergadering te dienen van berigt, voorlichting en raad.

---

De Heer VAN DER WILLIGEN biedt voor de *Verlagen en Mededeelingen* eene verhandeling aan over



*electrische ontlading in het luchtledege.* Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

---

De Heer STARING biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene verhandeling aan *over de herkomst van het grind onzer rivieren.* Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

---

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

---

OVER DE  
VERZINKINGEN VAN HET WESTERHOOFD

DER

NIEUWE IJDIJKEN TE AMSTERDAM,

DOOR

F. W. CONRAD.

---

In de jaren 1674 en 1680 is er reeds sprake geweest van zekere beschoeiingen en van eenen plempdijk langs den Amsterdamschen oever van het *IJ*; doch na de hevige en geleerde twisten, die door CHRISTIAAN BRUNINGS en PIBO STEENSTRA gevoerd werden, over de instandhouding der diepte in het *IJ*, gaf het genootschap *Floreat liberales Artes* te Amsterdam in den jare 1775 waarschijnlijk de eerste aanleiding tot het denkbeeld, den *IJ-oever* aan de zijde van Amsterdam vooruit te brengen, en dien de diepte te doen naderen.

De vraag van dit genootschap: „naar het beste en minst „kostbare middel, om het *IJ* zonder behulp van eenige „werktuigen, zoodanig te verdiepen, dat het ten allen tijde „voor allerlei schepen bevaarbaar zij,” werd door JAN VAN HOUWENINGEN, landmeter en generaal opzigter van den *Zeeburg-* en *Diemerdijk* beantwoord. Zijn plan bestond voornamelijk in een' kistdam, breed 3,77 el en hoog 0,62 el boven A.P., strekkende van het *Bikkerseiland* tot aan den

hoek van de *O. I. Werf*, met daarin te houden openingen voor de scheepvaart; en aan de overzijde, het afsluiten van den *Buikslooter Ham* en het bevestigen van de oevers van de *Volewijk*.

De laatstgenoemde werken zijn sinds dien tijd, ofschoon in voldoening aan geheel andere oogmerken, tot stand gekomen.

Hoe onvolmaakt ook, zoo vindt men in het plan van VAN HOUWENINGEN voor het eerst het eenvoudige denkbeeld aangegeven, om den stadsoever vooruit te brengen, en de regelmatigheid van de beide oevers te bestendigen.

Het plan van VAN HOUWENINGEN werd niet uitgevoerd. De stand van zaken verergerde meer en meer, en het was op aanzoek van de Stads-Regering van Amsterdam, dat de Maatschappij van Wetenschappen te Haarlem, in 1805, de bekende prijsvraag uitschreef, die door den Inspecteur-Generaal van den Waterstaat J. BLANKEN JZ. beantwoord werd.

Het ontwerp van BLANKEN was gegrond op dezelfde beginselen, als dat van JAN VAN HOUWENINGEN; het was eene vooruitbrenging der stad, eene nadering tot de stroombaan, en het denkbeeld der daardoor te vormen dokken was er geheel in opgesloten.

Het ligt buiten mijn doel hier na te gaan, waarom dat ontwerp toen niet in zijn geheel werd uitgevoerd, en later slechts eene gedeeltelijke en geheel gewijzigde uitvoering ontving.

Ik wilde slechts met een paar woorden herinneren den waarschijnlijksten oorsprong der thans aangelegde hoofden, als gedeelten van den vroeger ontworpen IJdijk. Zij beslaan: het Oostelijke, eene lengte van 380 el, en het Westelijke, eene lengte van 350 el; de kruinen dezer hoofden zijn beschreven te moeten worden aangelegd, ter breedte van 6 el en ter hoogte van 3,50 el boven A.P.

Het profiel, waarnaar deze dijken moesten worden gemaakt, wordt op plaat I aangetoond.

Reeds spoedig, nadat in Mei 1858 het werk was aangevangen, werd er eene werking in de ondergronden ontdekt, en beproefde men eene zandstorting tegen den buitenvoet van het westelijke hoofd. De uitslag daarvan was goed, en de dijk, die tot eene kruinshoogte van 3,50 el boven A.P. moest worden gemaakt, werd tot de verschillende hoogten van 1,45, 1,75, 2,25, 2,30 en 2,95 el boven A.P. opgetrokken.

Op den 19<sup>den</sup> Maart 1859 kwam de vloed in het IJ met een' Noord-Westen-wind tot de hoogte van 1,55 el à 1,60 el boven A.P., en den 11<sup>den</sup> en 12<sup>den</sup> Maart liep de eb met een' Zuid-Westen-storm af tot 1.25 el onder A.P. zoodat er van den 9<sup>den</sup> tot den 11<sup>den</sup> Maart een verschil van waterstand was van 2,80 el.

Dit plotselinge verschil in den waterstand had eene noodlottige werking op den dijk van het *westelijke hoofd*.

Er ontstonden aanmerkelijke verzakkingen en verschuivingen; de zandstorting en het buitenste zinkstuk zonk weg en het laatstgenoemde schoof tevens naar buiten.

De toestand van het werk werd toen op last van het Stads-Bestuur door den Ingenieur der Gemeente VAN DER STERR naauwkeurig opgenomen. Die toestand wordt op Plaat II in zeven doorsneden (door genoemd bestuur verstrekt) en door de tabellen der gedane peilingen aangetoond.

De roode lijnen toonen het profiel aan, zoo als het volgens het bestek moest worden gemaakt; de lichtzwarte lijnen, zoo als de dijk zich bevond in het begin van Maart 1859; en de donkerzwarte lijnen, zoo als hij na de verzakking van 11 en 12 Maart daaraanvolgende is opgenomen.

Het bleek toen, dat de dijk gezakt en geschoven was, als volgt:

Profil N <sup>o</sup> . 1	gezakt	0, vooruitgeschoven	2,40 el.
" "	2	" 0,98	" 4,30 "
" "	3	" 0,52	" 5,50 "
" "	4	" 1,15	" 6,00 "
" "	5	" 0,57	" 4,50 "

Het werk werd toen tijdelijk gestaakt en er kwamen verschillende plannen tot herstelling ter sprake. In dien stand van zaken deden Burgemeester en Wethouders van Amsterdam mij met de Hoofd-Ingenieurs VAN GENDT en BELJERINCK de eer, onzen raad te vragen in deze in den dijksbouw belangrijke zaak.

Met genoemde Hoofd-Ingenieurs in Commissie gesteld, bragten wij daarover twee rapporten uit aan het gemeentebestuur dezer hoofdstad, en het is daarover, dat ik met toestemming mijner medeleden dier Commissie, U, Mijne Heeren, thans weinige oogenblikken zal onderhouden.

De volgende voorstellen waren tot herstelling van het werk gedaan.

- 1<sup>o</sup>. Het brengen van de kruin des dijks op een lager peil, namelijk 3 el in plaats van 3,50 el boven A.P.
- 2<sup>o</sup>. Het doen van eene zandstorting langs den buitenteen van ongeveer 130 kub. el per strekkende el.
- 3<sup>o</sup>. Het ontgraven van het profiel des dijks en het daarin brengen van een rijzen stuk, breed 48 el, dik 1 el.
- 4<sup>o</sup>. Dit stuk op 0,50 el onder A.P. aan het rijzen stuk van de keerkade te bevestigen door 15 rijzen ankerstukken, lang ieder 20 el, breed ieder 5 el.
- 5<sup>o</sup>. Het stuk op de keerkade en de ankerstukken te belasten met zand ter hoogte van 1,25 el.
- 6<sup>o</sup>. Het stuk van 48 el hierboven genoemd, te belasten met 0,60 el grond, en daarop een tweede rijzen bed te brengen, breed 30 el en dik 1 el, en daarna den dijk op te trekken.

7°. De 20 el breedte van het onderste stuk, die buiten het dijksprofiel komen, op te werken met grond in plaats van bagger.

Bij deze voorstellen bevonden zich naar ons gevoelen enkele, die aanbeveling verdienden, doch er was ook veel overtolligs, dat zonder nut tot aanzienlijke kosten aanleiding kon geven.

Blijkbaar was het doel, het dijksligchaam zoo ligt mogelijk te maken, om daardoor nieuwe zakkingen en schuivingen te beletten. Ofschoon nu eene verligting van het dijksligchaam in eene zekere mate raadzaam kan zijn, zoo moet daaraan de sterkte der constructie nimmer worden opgeofferd.

Er had eene belangrijke werking van de ondergronden plaats gehad, waardoor het evenwigt verbroken was, en dat verbroken evenwigt moest worden hersteld, niet door eene te groote verligting van het dijksligchaam, maar door eene constructie, stevig genoeg, om de werking van stroom en golven te wederstaan.

Wij hadden in onze werkkringen meermalen het nut ondervonden van zandstortingen, zoowel tot het voorkomen en beletten van verschuivingen op zwakke bodems, als bij diepe ontgravingen en hooge opwerking van gronden. Ons op die ondervinding grondende, waren wij al spoedig eenparig van gevoelen, dat bij de bestaande omstandigheden het maken van een' zwaren zandberm voor den teen des dijks het beste, misschien het eenige afdoende middel was, om het aanlegghoofd onder het bepaalde profiel te kunnen opmaken en behouden.

Ten einde het verschoven hoofd tegen het voortgaan der beweging naar de zijde van het IJ te beveiligen, meenden wij dan te moeten aanraden, het storten eener zandmassa van zoodanigen omvang, diepte en vastheid, dat die onmogelijk voor de zijdelingsche drukking van het op te werpen

dijkprofiel en de baggerspecie, die nog onder de rijzen zinkstukken aanwezig was, kon wijken, zoodat die grond, opgesloten aan de IJzijde door de evenbedoelde zandkisting, en aan de stadszijde door de zandsleuf onder de keerkade, door de op te brengen belasting wel samenperste, maar belet werd om zijdelings weg te dringen en zich te plaatsen, waar ze voor het doel, waarmede het hoofd werd aangelegd, niet behoorde.

De gevorderde zandstorting moest hier echter onder ongunstige omstandigheden geschieden, want het was te vermoeden, dat de vaste bodem op dezelfde diepte lag als de bodem van de vaargeul van het IJ, die op omtrent 40 el uit den voorkant van het werk op ongeveer 12 el onder A.P. gevonden wordt.

Wij raadden toen aan, de zandstorting te doen aanvangen bij de vooreinden der verschoven zinkstukken, en wij meenden te kunnen aannemen, dat wanneer de zandberm zoo werd uitgevoerd, dat hij ter breedte van 10 el en ter hoogte van 2 el boven A.P. geene noemenswaardige zinking meer onderging, de zandmassa zoo diep in de onderliggende bagger zou doordringen en de onderzeesche oever zulk eene vastheid zou hebben verkregen, dat alle gevaar van verschuiving voor den daarachter op te werpen dijk kon geacht worden te zijn opgeheven.

Wij stelden veel belang in eene hooge aanvulling van zand, ten einde door zijn gewigt de indringing in, en de zamendrukking van den ondergrond te bevorderen.

Het bezwaar der afslechting, door de kabbeling van het water of door den golfslag, zou, meenden wij, vermoedelijk worden voorgekomen door de baggerspecie, die, ten gevolge der zandplemping langs den buitenkant, boven water zou oprijzen en aldaar eene kade vormen. Wanneer dit niet gebeurde, kon daarin, des noodig, ligtelijk door kunstmiddelen tijdelijk worden voorzien.

Het ontging ons niet, dat men de opmerking kon maken, dat de zandstorting een goed deel van haar nut zou verliezen, door de opruiming, die later weder, tot het verkrijgen eener aanlegplaats voor de stoombooten en andere vaartuigen, vóór den steiger moest geschieden tot de diepte van 4 el onder A.P., maar wij waren omtrent dit punt tamelijk gerust, want het is niet het bovenste, minst vast ineengepakte zand, dat weêrstand moet bieden tegen de zijdelingsche drukking van den dijk, maar wel de onderste zandmassa van vermoedelijk 8 el dikte, die daar beneden wordt zamengeperst, en als onverzettelijk moet worden beschouwd.

Ook meenden wij niet behoeven te vreezen, dat het zand, door den stroom medegevoerd, ontgrondingen zou veroorzaken, want kort langs den steiger kon geen stroom worden gewacht, sterk genoeg, om het zand te verplaatsen, daar het zand nog van het stroombed in het IJ werd afgescheiden door eene modderbank van 25 à 30 el breedte. Mogt die modderbank te veel afnemen, of de diepte te veel de aanlegplaats naderen, dan kon daarin door eene rijbedekking of door andere gepaste middelen worden voorzien.

Wij gaven tevens in overweging, te trachten, ook de zandsleuf onder de keerkade meer inhoud te geven, vooral om door hooge aanvulling, de diepe doordringing in den slapten bodem zooveel mogelijk te bevorderen, ten einde te voorkomen, dat de tusschen twee zandstortingen besloten en daarin te bergen baggerspecie, niet, onder de sleuf der keerkade door, zich eenen weg baande, om op plaatsen, waar dit niet verkieslijk was, weder op te rijzen.

Wij begrepen, dat men bij eenige der gedane voorstellen tot herstelling, met het aanbevolen gebruik van eene groote hoeveelheid rijswerk, voornamelijk op het oog heeft gehad, het verminderen van het gewigt der op te werpen specie, maar wij meenden dat dit voordeel te duur gekocht zoude zijn, door de te ligte constructie; — en wat de verders



voorstellen aangaat, was het in ons oog ondoeltreffend, een zwaar dijksligchaam te ankeren aan het rijswerk van eene veel lichtere kade.

De door ons gegeven raad werd opgevolgd en had voor een groot deel eene goede uitkomst. Gedurende de daartoe dienstige werkzaamheden deden zich echter op een punt verschijnselen voor, die in October des voorleden jaars op nieuw onzen raad deden inroepen.

Toen wij bij ons eerste onderzoek het werk opnamen, was de bagger vrij hoog boven water opgerezen en strekte zich als een breeden buitenberm langs de geheele lengte van het werk uit. Wij hadden toen eenige vrees, dat het zand, wanneer het niet hoog boven het water werd opgezet, te weinig zwaarte zou hebben, om door den modder te zakken, en niet zou komen op den vasten kleibodem. Wij waren overtuigd, dat, zoolang dat doel niet was bereikt, er ook geen waarborg bestond tegen de zijdelingsche uitwijking en verzakking van den daarachter op te werpen aarden dijk. Het was daarom, dat wij toen voorstelden, de zandstortingen tot 2 el boven A.P. op te brengen.

De vrees, dat het zand op den modder zou blijven liggen is niet bevestigd; de laatstgenoemde stof schijnt op enkele plaatsen gelegenheid gevonden te hebben zich gemakkelijker dan elders naar de zijde van het diepere en niet ver afgelegen vaarwater in het IJ te verplaatsen en het geloste zand heeft voor een deel die beweging gevolgd, daar het, zoo als uit de peilingen blijkt, op enkele plaatsen eene helling buitenwaarts heeft aangenomen, verre overtreffende den hoek van helling, waaronder deze stof, in het water neêrgeworpen, uit zich zelf blijft staan.

Het bleek ons dan, dat de zandmassa, die wij voldoende rekenden om het dijksligchaam aan de buitenzijde te steunen, onder minder bezwarende omstandigheden dan wij ons hadden voorgesteld, de plaats had ingenomen, waar wij haar

ter bereiking van het voorgestelde doel het meest wenschelijk achten.

Wij zeiden: onder minder bezwarende omstandigheden; want was het zand moeilijker tot den vasten bodem gedrongen, dan zou niet alleen de hooge aanvulling, maar vooral ook de wederopruiming tot 4 el onder A.P. meerdere uitgaven hebben gevorderd, en de maatregel zou niet zoo goed aan het doel kunnen beantwoorden.

Toen wij in November j.l. ons tweede onderzoek deden, was de door ons aanbevolen zandstorting volbragt tot een bedrag van gemiddeld 120 kub. el per strekkende el.

Voor verre weg het grootste gedeelte van den dijk had die bewerking plaats gehad, zonder dat daarbij verontrustende verschijnselen waren opgemerkt. Wij achtten dan ook het doel daarbij bereikt, en wij meenden, dat voor die gedeelten de opwerking van het dijksprofiel zonder verdere voorzorgen, tegen vernieuwde buitenwaartsche uitschuiving kon worden hervat.

Ter plaatse echter van profiel N°. 4 (zie de Plaat II) was, volgens eene peiling van 25 October, over eene lengte van bijna 100 el door de laatste zandplemping niet alleen geene verhooging aangebragt, maar de diepte vóór den teen des dijks was zelfs toegenomen. De bodem scheen op die plaats van eene buitengewoon slappe hoedanigheid te zijn, en de aangebragte zandstorting kon nog geen genoegzaam vertrouwen verdienen.

Wij meenden daarom den raad te moeten geven de zandmassa aldaar te vermeerderen, alvorens de opwerking van het aarden profiel des dijks te hervatten.

Ter besparing van kosten gaven wij in overweging die zandstorting niet bermsgewijze of langs de geheele uitgestrektheid van het werk te doen, maar in den vorm van dwarshoofden loodregt op de as van het werk.

Ten einde meer zeker te zijn, dat het zand voor deze

hoofden zich niet mogt verspreiden. of eene minder doeltreffende plaats innemen, meenden wij te moeten aanraden, het niet te laten plempen, maar het met den kruiwagen in het werk te laten rijden, beginnende op den vasten buitenrand van het verzonken hoofd.

Wij stelden veel prijs op de goede hoedanigheid van het te storten zand, en wanneer daarvoor behoorlijk gezorgd wordt, dan achten wij het op te werken aarden hoofd voldoende tegen verdere zijdelingsche verschuiving verzekerd.

De binnenzijde, ofschoon minder gevaarlijk, omdat de op te rijzen modder daar geen zoo goede gelegenheid vindt zich te verplaatsen, vereischte, alvorens met de opwerking van het hoofd verder aan te vangen, ook nog eenige voorziening; te meer, omdat door de buitenwaartsche verschuiving van het hoofd, de nieuwe teen over het oude op rijzen stukken rustende werk heenschiet, en daar ongesteund uit de losse bagger moet worden opgetrokken.

De beste voorzorg, aan de binnenzijde te nemen, is de onmiddellijke voltooiing van de keerkaden, rustende op eene zandaleuf van voldoende diepte en zwaarte.

Ook kon in dit bezwaar eenigzins worden te gemoet gekomen door te bepalen, de voorlijn van het werk in het midden een paar el vooruit te brengen, en aan die lijn eene regelmatige uitwendige buiging te geven, hetgeen geschieden kan zonder den welstand van het werk te benadeelen.

Ofschoon, zoo als hiervoor is opgemerkt, eene te groote verligting van het profiel des dijks niet mag worden aanbevolen, zoo kan toch aan het dijksligchaam, zonder nadeel voor de sterkte, eenige verligting gegeven worden door het gebruik van een goed deel, b. v.  $\frac{1}{4}$  lichtere of veenspecie, die in de omstreken van Amsterdam langs de noordzijde van het IJ gemakkelijk te verkrijgen is.

Wanneer de opwerking geschiedt met lagen veen, afgewisseld door lagen zwaardere specie, en de binnen- en bui-

tenglooijingen met 40 à 50 duim dikte van laatstbedoelde specie wordt bekleed, zal de geheele massa een ligter gewigt hebben, en nogtans een dijksligchaam vormen, even dicht en geschikt, als een dijk geheel van klei gemaakt.

Tot voorkoming van het wegspoelen van zand en de beschadiging van den buitenteen van den aarden dam, die, door geen voorliggende modderbank beschut, onmiddellijk is blootgesteld aan den slag der golven en de zuiging der voorbij varende vaartuigen, hebben wij voorgesteld, om alvorens met de wederopwerking van het hoofd aan te vangen, de voorlijn te bepalen door een rijzen stuk van 5 el breed en 0.50 el rijsvulling tusschen de roosterwerken. Dit stuk kan 1 el buiten de voorste rij palen doorsteken en worden ingegraven met den bovenkant 0.30 el boven A.P.

Nadat de keerkade gemaakt en het rijzenstuk langs den voorkant is geplaatst, kan men, terwijl de dwarshoofden van zand bij het zwakke gedeelte worden gemaakt, met het opwerken van het aarden profiel, beginnende bij de sluis aan het Westerdok, en van daar voortgaande, aanvangen.

Is het hoofd eenmaal onder het bepaalde profiel opgewerkt en de zakking overwonnen, dan eerst is het gerdan, het heiwerk voor het plankier voort te zetten. De aanvulling met bagger tusschen het hoofd en de keerkade moet uitgesteld worden, tot dat er omtrent de stabiliteit van het hoofd geen twijfel meer over is.

Aan het Oosterhoofd kan men de noodlottige gevolgen zien van eene ontijdige aanvulling en verhooging met bagger van het terrein tusschen den hoofddam en de keerkade.

Het zoo even bedoelde uitstel is niet bezwarend, omdat hier geen modder, langs den steiger opgerezen, te bergen valt, daar deze door de werking van het ingestorte zand reeds grootendeels verdwenen is, of nader door stroom en golven wordt weggevoerd, zonder dat vermoedelijk de baggerbeugel zal behoeven mede te werken, om voor het plan-

kier de gevorderde diepte van 4 el onder A.P. te verkrijgen.

Ik heb hiervoor gezegd, dat wij meermalen het nut der zandstoringen hebben ondervonden.

De medeleden der Commissie, die met mij deze zaak behandelden, de Hoofd-Ingenieurs VAN GENDT en BEIJERINCK, hebben daarvan bij verschillende werken dezelfde ondervinding, als ik. Het zand is in ons oog en volgens onze ondervinding een uitnemend materiaal, dat, met oordeel aangewend, in vele gevallen de nuttigste uitwerking kan hebben; en wij hebben de overtuiging, dat de aanwending er van ook hier, wanneer men zich door enkele tegenspoeden niet laat ontmoedigen, met den besten uitslag moet worden bekroond.

Volgens bekomen informatiën omtrent den tegenwoordigen toestand dezer werken, en de peilingen, die mij tot den 30<sup>sten</sup> Januarij j.l. verstrekt zijn (die ik mede hierbij voege), is er genoegzaam geene verandering gekomen in de zandstoring. De oorspronkelijk daarin liggende bulten zijn langzamerhand van zelf geslecht, doch overigens lag het zand in het begin dezer maand nog volkomen evenzoo als drie maanden geleden. Aan het hoofd zelf is sinds dien tijd geene verandering te ontdekken. De zakking heeft opgehouden, en van verschuiving naar buiten is niets zichtbaar.

Hoewel de zandstoringen achterwege kunnen blijven, wanneer het raadzaam wordt geoordeeld de grondophooging te doen, gesteund en gedragen door rijzen zinkstukken, zoo zijn wij van gevoelen, dat, wanneer het staal, waarop een dijksligchaam wordt aangelegd, tusschen doelmatige en solide zandstoringen besloten wordt, men in de meeste gevallen geen rijswerk onder of in dat dijksprofiel behoeft te werken.

Dit gevoelen wordt ook gedeeld door den Raad van den Waterstaat, die belast is geweest met het onderzoek van het Kanaal door Holland op zijn Smalst, waarbij de ka-

naaldijken, waar dit noodig was, besloten tusschen zandkisten ontworpen zijn.

Het is eene gelukkige omstandigheid voor ons land, dat de beide soorten van materialen, het rijs en het zand, zoo uitnemend dienstig om, naarmate van verschillende omstandigheden en doeleinden, in slappe gronden te werken, tot de voortbrengselen behooren, die in ons vaderland in ruime mate gevonden worden.

---

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 1 (UIT DE SLUIS 125 EL),  
 REGTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

( 337 )

DATUM.	DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																												Antw.			
1859.	2 el	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	
Mai	10	+30	+30	+30	+30	+35	+35	+35	+25	+5	5	15	55	65	75	75	75	95	105	115	125	145	175	195	215	255	285	325	395			
"	19	+30	+30	+30	+30	+35	+35	+35	+25	+5	5	30	45	65	75	85	110	110	115	125	140	170	200	225	260	285	330	370				
"	31	+30	+30	+30	+30	+35	+35	+35	+25	+5	10	30	55	65	75	90	95	105	110	115	135	140	155	175	200	235	265	290	320			
Juni	10	+30	+30	+30	+30	+35	+35	+35	+10	+5	10	30	40	65	70	80	90	110	110	115	120	130	160	185	210	240	275	310	350			
"	29	+30	+30	+30	+30	+35	+35	+35	+10	+5	10	40	55	70	80	80	95	105	115	115	130	155	175	200	250	280	320	370	400			
Julij	26	+30	+30	+30	+30	+35	+35	+35	+10	+5	10	40	45	65	75	85	95	105	115	115	125	135	145	185	215	255	285	355	395	400		
August.	18	+30	+30	+30	+30	+30	+30	+30	+10	+10	20	30	45	65	75	85	95	105	105	115	115	125	155	185	215	245	285	355	430			
Septemb.	8	+30	+30	+30	+30	+30	+30	+30	+10	+5	30	50	60	80	90	90	100	100	110	110	130	130	140	190	220	260	280	330	370	400		
"	24	+30	+30	+30	+30	+30	+30	+30	+10	+20	30	40	60	75	80	95	110	100	110	110	120	130	140	180	210	250	270	340	380	405		
October	8	+30	+30	+120	+110	+30	+30	+15	+5	15	25	35	60	65	85	90	100	105	105	115	120	125	160	175	215	250	270	310	350	390	400	
"	25	+30	+50	+90	+90	+70	+30	+15	+5	—	20	30	50	50	60	70	80	100	110	110	120	125	160	180	220	270	280	310	330	360	400	

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 2 (UIT DE SIJUS 175 EL),  
 RECHTHEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

DATUM.		DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																								Aanmer- kingen.							
1859.		2 el.	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	
	Mei	10	30	160	190	170	80	40	30	20	0	10	30	45	50	50	60	70	80	80	100	110	120	140	170	190	230	270	290	360			
	"	19	50	170	190	130	80	50	35	20	0	20	30	45	55	60	65	70	70	95	100	120	130	140	160	220	240	265	290	380			
	"	31	70	170	200	165	85	55	40	30	20	40	50	65	70	75	85	90	100	110	120	130	140	160	190	230	260	290	300	375			
	Junij	10	60	155	180	170	100	60	50	40	35	30	30	45	55	70	80	85	100	110	120	130	150	180	200	240	290	390	860	390			
	"	29	60	175	165	135	65	60	40	30	30	40	55	60	60	75	80	80	90	110	110	120	150	160	195	230	265	340	370	390	400		
	Julij	26	50	160	170	150	75	55	45	35	35	30	35	40	50	65	65	70	75	85	95	110	125	135	155	205	250	265	325	400			
	August.	18	25	130	135	110	55	45	45	45	25	35	45	50	60	65	75	75	85	95	105	115	125	135	185	205	235	265	315	400			
	Septemb.	8	60	120	120	30	—	10	30	30	20	20	30	40	60	60	70	80	80	100	120	120	130	150	190	230	240	280	330	410			
	"	24	60	160	140	40	+40	60	40	+10	+30	+40	+40	+30	+10	20	40	50	70	90	110	120	140	150	220	260	280	300	370	400			
	October	8	60	165	250	230	260	110	10	10	00	+30	+30	+50	+30	+30	—	10	30	50	70	90	110	130	140	200	220	260	280	340	390	400	
	"	25	50	190	230	900	300	300	170	50	20	—	+20	+60	+60	+40	+20	+10	—	30	40	50	90	120	140	160	230	260	280	310	350	400	



GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 3 (UIT DE SLUIS 225 EL),  
REGTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

( 339 )

DATUM.		DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																								Aanmer- kingen.					
1859.		2 el	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	
	Mei	10	30	140	200	180	160	70	50	40	55	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	220	260	310	320				
	"	19	20	150	190	175	140	85	60	35	45	65	75	85	100	100	100	115	135	145	155	170	210	230	280	310	360				
	"	31	40	150	200	180	135	90	70	50	60	80	75	90	100	100	110	125	135	150	160	190	220	250	290	310	380				
	Junij	10	25	140	190	180	160	100	70	50	60	70	80	90	85	90	100	120	120	135	150	160	180	220	250	320	390				
	"	29	25	145	180	170	115	80	55	60	70	70	85	90	100	105	110	120	140	155	170	185	220	260	310	400					
	Julij	26	25	150	185	180	130	95	60	45	55	65	75	85	90	95	105	115	120	135	145	155	185	245	275	325	400				
	August.	18	25	100	165	95	85	95	35	25	30	65	50	60	70	90	95	115	120	130	145	150	170	210	250	310					
	Septemb.	8	10	200	230	190	160	310	240	190	70	—	—	—	—	30	50	70	90	100	130	170	230	250	290	320	330	370	400		
	"	24	15	100	275	285	340	365	390	450	325	170	100	60	25	65	75	125	85	60	90	210	240	300	310	340	360	400			
	October	8	25	100	275	265	200	285	370	500	530	620	380	230	110	90	60	20	40	40	60	110	160	130	220	280	340	380	400		
	"	25	30	90	300	310	310	320	420	475	550	550	650	550	410	320	230	200	130	60	40	20	30	60	130	200	230	250	310	420	

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 4 (UIT DE SLUIS 275 EL),  
 RECHTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

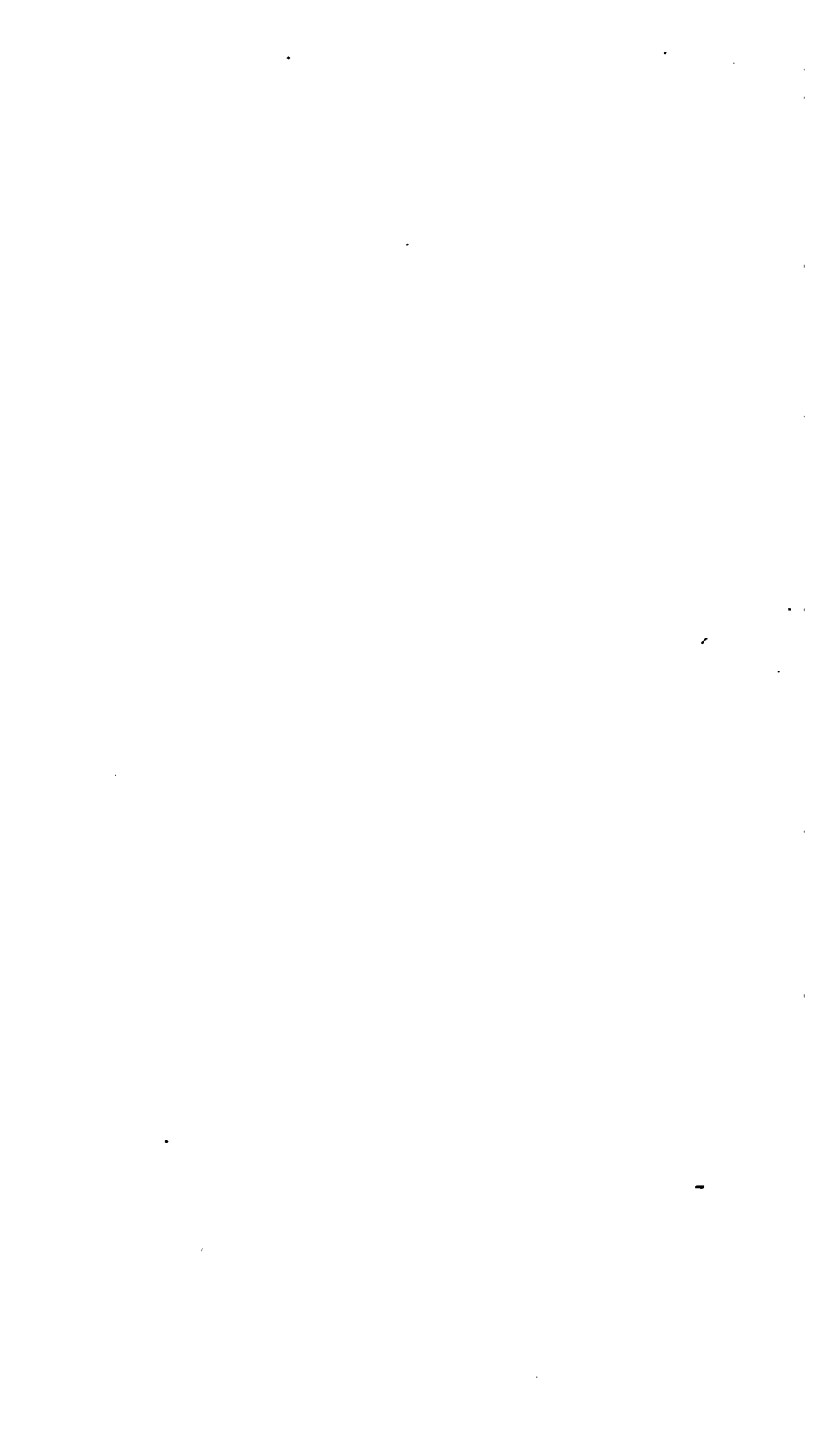
DATUM.		DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																								Aanmerkingen.					
1859.		2 el	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	
Mei	10	30	115	215	170	185	180	75	70	70	60	85	120	103	115	135	140	155	190	225	255	280	315								
"	19	35	100	185	165	175	80	55	60	65	80	95	95	105	115	130	135	155	185	210	240	260	295								
"	31	45	165	195	165	165	100	80	70	70	80	100	115	120	120	140	140	165	185	215	235	265	330								
Junij	10	40	125	185	170	150	60	75	70	70	70	90	100	90	115	125	145	160	170	200	230	260	290								
"	29	40	115	185	165	150	90	80	70	80	90	100	105	125	120	140	150	170	200	225	250	295	400								
Julij	26	85	115	175	155	145	100	70	65	65	80	95	95	95	115	120	135	150	175	195	230	265	290	355							
August.	18	30	115	165	115	55	60	55	55	60	75	90	100	105	115	120	130	140	150	170	210	260	260	360							
Septemb.	8	30	100	120	190	250	280	310	370	350	420	380	180	170	160	70	80	120	150	200	230	240	290	290	320	400					
"	24	50	105	355	845	845	335	360	470	520	530	480	220	115	125	190	195	245	235	235	260	300	375	400							
October	8	50	110	235	425	350	240	270	320	425	580	600	680	470	470	220	130	100	60	110	130	250	260	250	240	270	300	380	380	400	
"	25	50	140	230	430	480	400	350	360	390	450	560	670	570	600	550	270	210	120	150	80	100	90	180	260	290	320	350	380	400	

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 5 (UIT DE SLUIS 325 EL),  
 RECHTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

DATUM.	DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																						Aanmerkingen.
	2 el.	4	6	6	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	
1859.																							
Mei 10	30	170	250	200	140	110	100	90	90	100	100	110	130	150	160	170	190	220	250	280	330		
" 19	35	165	260	210	130	110	100	90	90	90	95	105	130	150	155	165	190	210	240	270	320		
" 31	70	200	225	165	125	115	105	100	110	110	120	130	150	165	170	190	200	230	260	285	335		
Junij 10	70	180	205	180	135	110	100	100	100	105	110	125	140	150	165	180	190	220	250	270	350		
" 29	60	210	235	150	125	100	100	95	100	110	115	135	150	165	180	215	240	275	365	400			
Julij 26	35	155	225	195	125	105	95	90	95	105	115	125	145	155	165	180	210	235	255	300	365	400	
Augustus 18	50	140	190	250	210	170	185	45	85	80	80	40	60	90	110	160	200	230	275	325	360	400	
September 8	60	170	310	350	370	300	220	110	70	50	60	50	60	80	110	160	270	330	370	400			
" 24	60	170	375	365	410	365	245	155	165	155	150	155	165	95	125	175	245	305	325	365	375	400	
October 8	50	250	340	420	385	350	220	115	80	55	55	55	65	95	120	180	200	275	320	370	395	430	
" 25	60	230	360	390	410	420	280	190	110	80	80	80	100	100	120	130	150	170	250	280	320	370	

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 6 (UIT DE SLUIS 350 EL.),  
REGTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

DATUM.	DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																		Aanmerkingen.
	3 el.	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	
1859.																			
Mei 10	110	140	140	110	85	85	105	100	120	130	140	170	200	220	240	270	310	350	
" 19	115	145	145	105	75	75	85	105	105	115	135	160	200	225	250	265	320	360	
" 31	125	160	145	105	95	95	110	130	140	165	165	195	215	235	265	290	325	335	
Junij 10	110	150	150	110	90	100	100	120	125	145	145	170	200	220	250	270	310	340	
" 29	110	150	150	105	90	85	95	105	125	135	145	165	185	225	260	300	330	400	
Julij 26	115	145	150	110	100	95	85	105	115	125	145	180	205	220	235	275	315	360	
Augustus 18	115	155	150	130	65	95	100	105	115	135	160	165	205	225	250	285	315	360	400
September 8	80	180	150	150	110	70	100	110	110	120	130	170	200	220	240	290	350	370	
" 24	90	135	160	145	135	105	115	105	120	130	145	175	215	245	280	290	310	375	
October 8	110	145	150	155	140	130	130	130	145	155	145	205	220	245	240	270	310	365	410
" 25	110	150	160	130	110	110	100	110	120	130	130	140	160	180	220	240	280	280	310

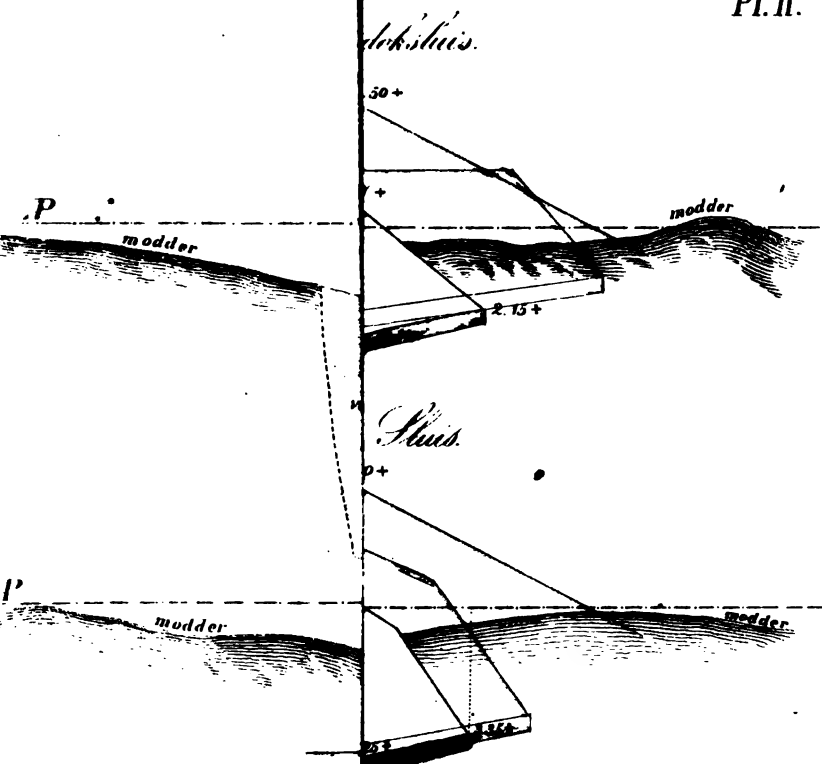




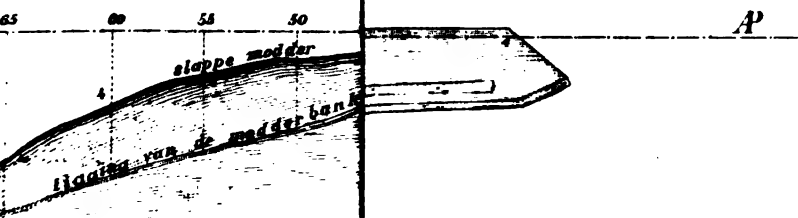








*Ligging van het 'Kanaal' uit de West. doks'huis.*





# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 31<sup>sten</sup> MAART 1860.

---

*Tegenwoordig* de Heeren : G. SIMONS, J. P. DELPRAT,  
A. H. VAN DER BOON MESCH, F. W. CONRAD, P. ELIAS,  
W. VROLIK, H. C. VAN HALL, D. J. STORM BUYSING,  
CL. MULDER, C. J. MATTHES, A. W. M. VAN HASSELT,  
P. HARTING, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK,  
C. H. D. BUYS BALLOT, J. VAN GEUNS, F. C. DONDERS,  
E. H. VON BAUMHAUER, V. S. M. VAN DER WILLIGEN,  
H. J. HALBERTSMA, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT,  
F. J. STAMKART, J. G. S. VAN BREDa. Van de Letter-  
kundige Afdeeling: de Heer J. BAKE.

---

Het Proces-Verbaal der gewone Vergadering van  
den 25<sup>sten</sup> Februarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd  
en vastgesteld.

---

Worden gelezen brieven van de Heeren VAN REES,  
F. Z. ERMERINS, VAN DER KUN, BLUME, VAN OORDT,  
VAN DEN BOSCH, strekkende tot mededeeling, dat  
het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wo-  
nen. — Aangenomen voor berigt

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 28 Maart 1860); 2°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 29 Febr. 1860, N°. 142, 6° Afd.); 3°. H. W. WEIJTINGH, bibliothecaris van het Wiskundig Genootschap *Een Onvermoeide Arbeid* enz. (Amsterdam, 21 Maart 1860, N°. 26); 4°. Commissarissen der provinciale bibliotheek van Zeeland (Middelburg, Maart 1860); 5°. SIEBERT, Corresp. Sekretär der Senckenbergische naturforschende Gesellschaft te Frankfort a/M. (Frankfort a/M., 1 Febr. 1860); 6°. GOEPPERT, Voorzitter der Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur (Breslau, 20 Jan. 1860); 7°. G. T. L. HIRCHE, Secretaris der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften (Görlitz, 1 Febr. 1860).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. bibliothecaris van Zijne Koninklijke Hoogheid den Prins van Oranje; 2°. VERMEULEN, bibliothekaris der Hoogeschool te Utrecht (Utrecht, 26 Maart 1860, N°. 66); 3°. W. A. ENSCHEDÉ, bibliothecaris der Hoogeschool te Groningen (Groningen, 24 Maart 1860); 4°. J. A. GROTHE, Secretaris van het historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht, 26 Maart 1860); 5°. J. W. GUNNING, Secretaris van het provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht, Maart 1860); 6°. J. PIJNAPPEL GZ., Secretaris van het Koninklijk Instituut voor de Taal-,

Land- en Volkenkunde van Neêrlandsch Indië (Delft, 2 Maart 1860); 7°. JOH. ENSCHEDÉ, Secretaris van het Tweede Genootschap van Teylers stichting (Haarlem, 28 Febr. 1860); 8°. J. W. VAN SYPESTEYN, Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('s Gravenhage, 28 Febr. 1860, N°. 233); 9°. QUETELET, Secrétaire de l'Académie Royale des Sciences etc. de la Belgique (Brussel, 26 Januarij 1860); 10. D'OMALIUS D'HALLOY, buitenlandsch lid der Akademie (Halloy, 2 Maart 1860); 11°. C. O. WEBER, Secretaris van het natur-historisch Verein der preussischen Rheinlande und Westphalen (Bonn, 1 Febr. 1860); 12. HIRCHE, Secretaris der Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften (Görlitz, 1 Febr. 1860); 13°. J. GARNIER, Secretaris der Société des antiquaires de Picardie (Amiens, 28 Maart 1860); 14°. C. LASSEN, buitenlandsch lid der Akademie (Bonn, 30 Maart 1860). — Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt van den Heer P. VAN DER STERR (Amsterdam, 7 Maart 1860) ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

---

De Secretaris deelt mede, dat de door de Heeren JANSSENS, STARING, CONRAD, STORM BUYSING voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden Verhandelingen door de Commissie van Redactie zijn aangenomen en ter perse gelegd.

---

Wordt gelezen een brief van den Minister van

Binnenlandsche Zaken (’s Gravenhage, 15 Maart 1860, N<sup>o</sup>. 146, 5<sup>e</sup> Afd.) luidende als volgt:

Ten vervolge op de missive van mijn ambtsvoorganger van den 6<sup>den</sup> Januarij 1859, N<sup>o</sup>. 80, 5<sup>e</sup> Afd., heb ik de eer hiernevens aan de Afdeeling te doen toekomen, twee brieven van den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, betreffende de voortzetting van het werk over de Nederlandsche Insecten.

Het zou mij aangenaam zijn omtrent hetgeen in die stukken wordt voorgesteld, het gevoelen te vernemen der Afdeeling, welke ik alzoo verzoek mij dit, onder terugzending der beide missives, te willen mededeelen.

Daarna worden gelezen de beide volgende brieven van den Heer SNELEN VAN VOLLENHOVEN:

# I.

Leiden 20 Februarij 1860.

Hoog Edel Gestrange Heer!

Bij missive van den 31<sup>sten</sup> December 1858, N<sup>o</sup>. 187, heeft Uwe Excellentie mij gelieven te melden, dat de regering goedgunstig ondersteuning verleende aan het werk over de Nederlandsche Insecten, uitgegeven wordende door de boekhandelaren J. C. SEFF en ZON te Amsterdam, getiteld: *De wonderen Gods in de minst geachte schepselen*, enz., en zulks wel door het aankopen van twee volledige exemplaren tot het achtste deel ingesloten en wijders — dat, wanneer het bedoelde 8<sup>ste</sup> deel zou zijn voltooid en een plan tot de uitgave van een nieuw werk, over de Nederlandsche Insecten in het algemeen in gereedheid zou zijn, Uwe Excellentie in overweging zou willen nemen, welke ondersteuning van Rijks wege daaraan kan worden verleend.

Dien ten gevolge heb ik de eer ter kennisse Uwer Excellentie te brengen, dat nog in de volgende maand Maart,

plaat 47—50 van genoemd werk met bijbehorenden tekst het licht zullen zien en mede in den loop dier zelfde maand titel, titelplaat en register, waarmede het achtste deel alsdan voltooid is, zullen worden uitgegeven; dat evenwel uit veel schrijven en ruggespraak, zoo met de uitgevers als met de intekenaren mij gebleken is, dat zoowel de laatst- als de eerstgenoemden ten sterkste verlangen, het werk op den ouden voet voort te zetten; behoudens eenige veranderingen in het papier der platen en den druk van den tekst, mitsgaders eenige vermindering in den te hoog gestelden prijs, en dat voorstellen omtrent het uitbreiden of vervormen van het werk tot een algemeen werk over alle orden van Nederlandsche insecten, door hen geenszins worden gegouteerd.

Ik voor mij erken ten volle dat het zeer te betreuren is, dat daarmede het plan tot een meer algemeen werk over onze inlandsche insecten geheel wordt op zijde geschoven. Immers van verschillende kanten wordt door bevoegde beoordeelaars en in de eerste plaats door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde, erkend, dat het zamenstellen en uitgeven van een zoodanig werk eene zeer gewenschte zaak zoude zijn. Ten anderen wanneer ik mijne vorige studiën op dit terrein naga en bedenk, dat, van mijne vroegste jeugd af, de kennis der inlandsche insecten in hunne merkwaardige gedaantewisselingen mij voortdurend aan het hart heeft gelegen, dan meen ik te mogen aannemen, dat ik in dezen tijd boven anderen geroepen zou zijn om die taak te volvoeren, ten minste op touw te zetten, te meer wanneer ik overweeg dat ook het naauwkeurig afbeelden der insecten in al hunne toestanden en veranderingen, hetgeen bij dit werk een zeer voornaam vereischte is, mij geringe moeite kost.

Doch mijne tegenwoordige betrekking aan 's Rijks Museum voor Natuurlijke Historie te Leiden laat mij weinig tijd over om mij aan het onderzoek der levenswijze van

onze inlandsche insecten te wijden. Het meest tijd vorderende werk aan dat Museum is mij opgedragen. Ik behoef Uwe Excellentie niet te herinneren dat mijne betrekking medebrengt, dat ik duizenden en nogmaals duizenden, meest uitlandsche, gelede dieren met beschrijvingen, verstrooid in een zeer groot aantal werken en tijdschriften moet vergelijken, alzoo determineren en in systematische orde bij elkander schikken. Zoo lang nu niet alle gelede dieren op 's Rijks Museum zijn gedetermineerd en geschikt, is mijne taak aldaar niet ten einde gebragt en ook zelfs, wanneer alle gedetermineerd waren, zoude ik mij moeten afvragen of mijn pligt niet zou medebrengen, dat ik Uwe Excellentie verzocht mij in staat te stellen, om de beschrijvingen en afbeeldingen der talrijke nieuwe soorten aan het wetenschappelijk publiek, in een opzettelijk daartoe ondernomen werk mede te deelen.

In de gegevene omstandigheden en bij de volle waardering der verplichtingen, mij door mijne aanstelling als conservator voor de gelede dieren aan 's Rijks Museum alhier opgelegd, meen ik niet te mogen overgaan tot eenig voorstel aan Uwe Excellentie, omtrent het schrijven en uitgeven van een algemeen werk over Nederlandsche insecten. Daarentegen mij niet willende onttrekken aan de redactie van het vroeger genoemde werk, dat bij de Heeren J. C. SEPP en zoon wordt uitgegeven, neem ik de vrijheid Uwe Excellentie eerbiedig te verzoeken om redenen, in mijn vorig adres nader uiteengezet, aan gemeld werk, dat nu verschijnen zal onder den titel van *Nederlandsche insecten, tweede Serie*, en meer bepaaldelijk de natuurlijke historie der Microlepidoptera zal behandelen, eenige jaarlijksche ondersteuning van rijks wege wel te willen toekennen, zonder welke ondersteuning de uitgevers niet te bewegen zullen zijn om zoovele nommers jaarlijks het licht te laten zien, als de redactie en intekenaars billijkerwijze verlangen.



## II.

Leiden den 9<sup>den</sup> Maart 1860.

In antwoord op de missive Uwer Excellentie, d. d. 24 Februarij 1860, N°. 145, heb ik de eer Uwe Excellentie te berigten, dat de onkosten der uitgave van het werk *Nederlandsche insecten*, nieuwe Serie, wanneer niet meer dan 12 nummers jaarlijks worden uitgegeven (hetgeen het minste getal zal zijn) ten naauwste berekend, jaarlijks zullen bedragen *f* 762.—; welke som op verre na niet door de 42 intekenaars wordt vergoed. Vijftig nummers zullen, even als bij de 1<sup>ste</sup> serie, een deel uitmaken. Ik neem nu de vrijheid Uwe Excellentie eerbiedig voor te stellen, gedurende de uitgave van het eerste deel der nieuwe serie, jaarlijks aan de Heeren uitgevers van rijks wege te willen toekennen eene gratificatie van *f* 400.—.

Wordt besloten deze brieven en de aanschrijving van den Minister in handen te stellen van de Heeren J. VAN DER HOEVEN en CL. MULDER, met beleefd verzoek, om daarop, zoo mogelijk, in de volgende vergadering te dienen van ontwerp-antwoord aan den Minister.

De Heer VROLIK drukt daarbij den wensch uit, dat, zoo de Commissie gunstig mogt adviseren, zij daarbij der Regering aanrade, om, in plaats van het verleenen eener subsidie in geld, liever eenige exemplaren van het uit te geven boekwerk voor hare rekening te nemen, en daarvan enkele ter beschikking van de Akademie te stellen, tot bevordering van haren ruilhandel, even gelijk met de *Bryologia Javanica* geschied is.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer F. MULLER (Amsterdam, 13 Maart 1860) ten geleide van

monsters papier, bestemd voor de uitgave der voortzetting van VAN LOON's Penningwerk, over de waarde en duurzaamheid van welk papier de Heer MULLER gaarne de voorlichting der Afdeeling wenscht te ontvangen.

Gemeld papier wordt in handen gesteld van de Heeren VAN DER BOON MESCH en VON BAUMHAUER, met beleefd verzoek, om daarop de verlangde voorlichting te schenken, zoo mogelijk, in de volgende vergadering.

---

De Heer VAN DER BOON MESCH leest in eigen naam en in dien van den Heer STARING het volgende verslag voor op den in hunne handen gestelden brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken met zijne Bijlagen.

De Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen heeft, in hare vergadering van den 28<sup>sten</sup> Februarij l.l., in onze handen gesteld een brief van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken van den 22<sup>sten</sup> Februarij l.l., N°. 186, 6<sup>de</sup> Afdeeling, ten geleide van een adres van den Heer A. A. VAN BRUSSEL, te 's Gravenhage, *over kunstmatig bereide kool uit veen*, en de overige daarbij behoorende bijlagen en een monster kunstmatig bereide kool, ten einde de Afdeeling te dienen van berigt, voorlichting en raad.

Uwe Commissie zal in de eerste plaats een kort verslag geven van de haar toegezonden stukken. Behalve de begeleidende missive van den Minister zijn aan de Afdeeling toegezonden: 1°. een brief van den Ingenieur A. MEUGY, te Parijs; 2°. een advies van den Heer Adviseur OVERDUYN; 3°. een renvooi van 's Konings kabinet met een adres van P. A. SIBERG, te 's Gravenhage, met bijlage; 4°. een advies van den Heer Adviseur OVERDUYN; 5°. een afschrift der Mi-

nisteriële beschikking; 6°. een adres van den Heer A. A. VAN BRUSSEL; 7°. een advies van den Heer Adviseur OVERDUYN; 8°. een afschrift der Ministeriële beschikking en 9°. een adres van den Heer A. A. VAN BRUSSEL.

De Heer A. MEUGY, ingenieur te Parijs, heeft aan den Minister van Binnenlandsche Zaken op den 1<sup>sten</sup> September 1859 eene missive gezonden, eenige opgaven bevattende, om uit veenstof eene verbeterde brandstof te bereiden, zoo als dit in de omstreken van Parijs plaats heeft, en vergezeld van een monster dier brandstof.

Deze missive is door den Minister van Binnenlandsche Zaken gesteld in handen van den Heer Adviseur Dr. OVERDUYN, die daarop een advies heeft uitgebragt, waaruit blijkt dat de Heer A. MEUGY eenige bijzonderheden heeft medegedeeld, betreffende het *procédé* van CHALLETON, die op den 26<sup>sten</sup> September 1854, bij Koninklijk besluit N°. 98, voor den tijd van 15 jaren, een octrooi heeft verkregen op eene nieuwe wijze om turf of veenstof te behandelen, en dat de opgegeven bijzonderheden ook te vinden zijn in een werk, geschreven door F. CHALLETON, en getiteld: *de la Tourbe, études sur les Combustibles employés dans l'Industrie, etc., Paris* 1858. De Adviseur handelt vervolgens in het algemeen over deze bewerking van het veen, wijst op de vele daarover bestaande geschriften en de vrij algemeene bekendheid daarvan en de onderscheiden voordeelen dezer brandstof, doch hij acht om die bekendheid eene bekendmaking van regeringswege overbodig, omdat daarin eene aanbeveling zou gevonden worden, terwijl het buitendien spoedig zal blijken, of deze brandstof een gezocht handelsartikel zal worden. In dit advies wordt reeds melding gemaakt van den Heer VAN BRUSSEL, en de meening geuit, volgens de door hem in een onderhoud gebezigde uitdrukkingen, dat zijn zoogenaamd scheikundig *procédé* niets anders zal wezen dan het *procédé* van CHALLETON.

Nu volgt een adres van den Heer P. A. ALTING SIBERG, te 's Gravenhage, aan Z. M. den Koning, waarin in warme bewoordingen het heil van het vaderland, het herscheppen van duizende en duizende bunders hooge veengronden in steenkoolmijnen worden besproken en eindelijk *f* 5000 bij wijze van voorschot worden gevraagd, om te 's Gravenhage een model-atelier op te rigten en daarna welligt eene Maatschappij, en waardoor Nederland zou komen in het bezit van een ander Californië. Bij dit in het Nederduitsch geschreven adres is eene korte bijlage in het Fransch gevoegd over de turfsteenkool, en gerigt aan den Heer Baron DE KOCK, Directeur van Z. M. kabinet.

Dit adres en de bijlage zijn op nieuw gesteld in handen van den Heer Adviseur Dr. OVERDUYN. Uit dit advies blijkt, dat de zaak van den Heer ALTING SIBERG dezelfde is als die van den Heer VAN BRUSSEL, en dat het niet duidelijk blijkt, welke bewerking zij willen volgen, daar zij eerst werd voorgedragen als eene eenvoudige *scheikundige bewerking*, later door den Heer VAN BRUSSEL gevraagd is om vrijen invoer van een *werktuig*, en in de laatste memorie op nieuw gesproken wordt van *appareil broyeur*, doch ook van de geheime *eau préparée*, en dat de zaak, zonder dat geheime water, dat als overtollig zou kunnen wegblijven, neêrkomt op het bekende *procédé* van CHALLETON. Reeds CHALLETON maakt gewag van de pogingen van sommigen, om bij de turf deze of geene stof te voegen, ten einde de aandacht van het publiek tot zich te trekken en kapitalen te verkrijgen, om die heerlijke geheimen te exploiteren. Dr. OVERDUYN adviseert tegen het verleen van het gevraagde voorschot uit 's lands kas van *f* 5000, dewijl men aan het publiek niet op eene kleine schaal behoeft te laten zien, waarover in Duitschland, Frankrijk en Engeland proeven op groote schaal genomen zijn en waarvan de bijzonderheden bekend zijn; vervolgens omdat de

requestrant blijkt de zaak niet te verstaan, die aan anderen beter zou zijn toevertrouwd, en de voorstelling in het adres niet overeenkomt met de mondelinge verklaring van den Heer VAN BRUSSEL. Ten gevolge van dit advies is door den Minister aan den adressant te kennen gegeven, dat door Z. M. in zijn verzoek niet kon worden getreden.

De Heer A. A. VAN BRUSSEL heeft zich vervolgens op den 19den Januarij l.l. in een request tot den Minister van Binnenlandsche Zaken gewend, met het verzoek, dat het den Minister mogt behagen de kunststeenkool door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te doen onderzoeken, ten einde dit onderzoek de voorlooper zou zijn van het tot stand brengen van het fabriikaat van kunststeenkolen uit veenstoffen op eene grooote schaal.

Ook dit adres is in handen gesteld van den Heer Adviseur Dr. OVERDUYN, en het advies is op nieuw ongunstig. Hij oordeelt 1°. dat de adressant zeer ligtvaardig schijnt te denken over den werkkring der Akademie, alsof deze het onderzoek op zich zou nemen van eene brandstof, *waarvan de herkomst geheel onbekend wordt gehouden*; 2°. dat de uitspraak over de waarde eener brandstof tegenwoordig kan noch mag worden afgeleid uit een enkel monster, of uit enkele analyse, en dat door de proeven van BRIX en HARTIG bewezen is, dat men proeven op groote schaal nemen moet om tot zoodanige uitspraak te kunnen geraken, en dat de Akademie deze belangrijke waarheid wel niet uit het oog zal verliezen; 3°. dat de adressant zijn voordeel zal trachten te doen met de uitspraak van hoogerhand, zoo die gunstig mogt zijn, doch dat dan tevens de uiterste omzigtigheid noodig zou wezen, daar hier te lande zóó véél octrooijen zijn verleend op het bewerken van veenstof en de verschillende octrooihouders dezelfde bescherming zullen vragen; 4°. dat uit een voorloopig onderzoek gebleken is, dat de overgezonden brandstof groote gebreken heeft, daar

zij 10 pCt. asch bevat, terwijl de Beijersche slechts 1—2 pCt. bevat, daar zij in wind en regen in kleine stukken verbreekt, in water zoo sterk zwelt, dat eene scheepelading bij lekkaadje het schip zou kunnen doen splijten.

Om deze en andere aangevoerde redenen wordt de inwilliging van dit verzoek ontraden.

Naar aanleiding van dit advies, heeft de Minister, bij missive van den 17<sup>den</sup> Februarij l.l., N°. 136, 6<sup>de</sup> Afdeeling, aan den adressant te kennen gegeven, dat in zijn verzoek niet kan worden getreden, doch hij wordt verzocht de herkomst der brandstof, de bereidingswijze daarvan, den prijs, des noods in eene verzegelde opgaaft, op te geven.

Hierop is, eindelijk, gevolgd een adres van den Heer A. A. VAN BRUSSEL van den volgenden dag aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, waarin hij zegt, dat er nu vragen geopperd zijn, die hij niet mag beantwoorden; dat het oord, waaruit de veenstof voorkomt, Zuid-Holland is; dat de bereidingswijze een geheim moet blijven; dat de prijs der kunststeenkolen, de accijns daaronder begrepen, waarvan de wijze van aanslag, nader bepaald en vastgesteld zal worden, zoodra de werkzaamheden zijn aangevangen, bepaald is op f 15 de 1000 Ned. ponden(?); en dat hij nogmaals aandringt op de beslissing van de Koninklijke Akademie der Wetenschappen, om bij approbatie het nuttige en doelmatige dezer uitvinding aan te bevelen, „daar deze vertraging nu reeds aan de zaak zeer belangrijk nadeel zoo in beoordeeling als materiële schade heeft doen ontstaan.”

Op dit adres is ten slotte gevolgd de missive van den Minister van Binnenlandsche Zaken van den 22<sup>sten</sup> Februarij l.l., waarin Zijne Excellentie de tot deze zaak betrekking hebbende stukken aan de Afdeeling toezendt en doet opmerken, dat de adressant geen gevolg meent te kunnen geven aan de voorwaarden, die hem waren gesteld, doch dat hij niettemin op het verlangd onderzoek blijft aandringen,

en dat de adressant den Minister mondeling heeft medege-  
deeld, dat de Voorzitter der Akademie hem het onderzoek  
heeft toegezegd, en dat in dat geval de Minister gemeend  
heeft aan het verzoek gevolg te kunnen geven.

Uwe Commissie na naauwkeurige raadpleging van al de  
aan de Afdeeling, betreffende deze zaak gezonden stukken,  
en overwegende: 1°. dat over de hier bedoelde bewerking  
der veenstof in de laatste jaren veel geschreven is en vele  
proeven zijn in het werk gesteld, zoodat zij eene bekende  
zaak is;

2°. Dat er insgelijks vele proeven genomen en beschreven  
zijn om den aard, de eigenschappen en het gebruik dezer  
nieuwe brandstof toe te lichten;

3°. Dat er reeds verscheidene octrooijen zijn verleend op  
de bedoelde bewerking van het veen;

4°. Dat de op-elkander-volging der adressen van drie  
verschillende personen opmerking verdient en tot één en  
hetzelfde doel moeten dienen, en de zaak van den Heer  
ALTING SIBERG dezelfde schijnt als die van den Heer VAN  
BRUSSEL;

5°. Dat het onzekere en vreemde in de uitdrukkingen  
over de bereiding, het geheimzinnige en elkander tegenspre-  
kende, zoodat zij dan eens een scheikundig, dan weder een  
werktuigelijk *procédé* is, geen vertrouwen inboezemen;

6°. Dat het nergens uit blijkt, dat het *procédé* van VAN  
BRUSSEL verschilt van dat van CHALLETON, waarop octrooi  
genomen is;

7°. Dat gelijk reeds vroeger ten behoeve dezer bewerking  
verschillende kunstmiddelen gebruikt zijn, om op het oordeel  
van het publiek te werken en van dat publiek geld mag-  
tig te worden, het in al de stukken den schijn heeft, dat  
het hier te doen is, om, nu de poging om een voorschot  
uit 's Rijks kas te verkrijgen mislukt is, zoo mogelijk een  
getuigschrift te erlangen, ten einde daardoor anderen op te

wekken om voor de onzekere onderneming gelden te schenken;

8°. Dat het opmerking verdient, dat voor eene onderneming, die zoo veel winst kan afwerpen en buitenslands beproefd is, geen geld te verkrijgen is, maar een voorschot uit 's Rijks kas moet gevraagd worden;

9°. Dat de oorsprong en afkomst van de turfsteen-kool, die wij zouden moeten onderzoeken, ons onbekend is, doch uiterlijk zeer overeenkomt met die van CHALLETON;

10°. Dat het ons onbekend is, wie die turfsteen-kool maakt heeft en door welke bewerking en waar die bereid is, en de adressant weigert de gevraagde inlichtingen en zekerheid te geven;

11°. Dat de waarde van zulk eene brandstof niet door enkele analyse te bepalen is, maar daartoe proeven in het groot, onder stoomketels enz. gevorderd worden, dewijl men anders gevaar loopt de industrie op het dwaalspoor te brengen, anderen schade te bezorgen en zich zelve de onaangename gevolgen daarvan te berokkenen;

12°. Dat door het voorloopig onderzoek van Dr. OVERDUYN reeds veel is afgedongen van de zoo hoog opgegeven waarde der ingezonden brandstof;

heeft de eer te praeadviseren, dat de Afdeeling om de aangevoerde feiten zich zal onthouden van een onderzoek der ingezonden turfsteen-kool, en aan den Minister van Binnenlandsche Zaken zal te kennen geven, dat hoe gaarne de Afdeeling in het belang des lands en der regering onderzoekingen in het werk stelt, en ten nutte der vaderlandsche industrie werkzaam is, zij om de aangevoerde overwegingen dit onderzoek niet kan noch mag op zich nemen.

De Vergadering vereenigt zich met de conclusiën van dit verslag en besluit, dat het in afschrift aan den Minister van Binnenlandsche Zaken zal worden gezonden, onder begeleidend schrijven, waarin de Af-



deeling zal bekend maken, dat zij zich met de conclusiën vereenigde.

---

De Heer SCHROEDER VAN DER KOLK spreekt *over de allantoïs en hare vorming en veranderingen bij den mensch*, en licht zijne voordragt toe door afbeeldingen. Zijne daarover gestelde verhandeling wordt voor de werken in 4°. aangeboden. De Heeren HALBERTSMA en W. VROLIK worden verzocht omtrent hare plaatsing nader te dienen van voorlichting en raad, zoo mogelijk, in de volgende vergadering.

---

De Heer VAN HALL geeft eenige mededeelingen omtrent de statistiek van den landbouw in de provincie Groningen, loopende over 36 achtereenvolgende jaren en wel van 1824 tot en met 1859. Het bleek daaruit, dat de teelt van nagenoeg alle bouwplanten in dat tijdsverloop aanmerkelijk was toegenomen en wel die der tarwe ongeveer van 3000 tot 5000, rogge van 10,000 tot ruim 12,000, gerst van bijna 9000 tot bijna 14,000, boekweit van 2500 tot 5000, koolzaad van ruim 5000 tot ruim 9000, boonen van ruim 5000 tot ruim 9000 bunders, terwijl de haver- en aardappelbouw ongeveer op dezelfde hoogte gebleven en de erwten-teelt, die hier echter van geen belang is, eenigzins verminderd was; dat de uitgestrektheid lands, die tusschen 1824 en 1833 met bovengenoemde gewassen beteeld was en toen jaarlijks ruim 61,000 bunders bedroeg, in het jaar 1859 was 85,894.45 bunders; eene vermeerdering alzoo van meer dan 24,000 bunders bouwland; welke vermeerdering bleek geregeld toenemende te zijn, als men de gemiddelde jaarlijksche opgaaf

hieromtrent naging van 1824—1833, van 1834—1843, van 1844—1853 en eindelijk van 1854—1859.

De Spreker toonde de oorzaken aan, waardoor zulk eene aanzienlijke vermeerdering van den akkerbouw in genoemd tijdsverloop had plaats gehad. Deze oorzaken waren: 1°. enkele inpolderingen, waarvan de voornaamste waren de Uithuizerpolder van 924 bunders ingedijkt in 1827, en de Oostpolder van 1140 bunders, ingedijkt in 1841; 2°. het onder molens brengen van vele lage landstreken of kleinere meren; 3°. de ontginning van woeste gronden, die jaarlijks tusschen de 200 en 300 bunders bedraagt; 4°. de groote vermindering der graslanden en verandering daarvan in bouwlanden, zoodat er b. v. eene gemeente was van niet meer dan ruim 5600 bunders groot, in welke nu 1000 bunders meer bouw- en minder grasland was dan vóór 25 jaren; 5°. het in eenige streken in zwang zijnde kleidelven, waardoor uitmuntende grond uit de diepten wordt opgedolven en tot verbetering van den bovengrond dient; welke bovengrond daardoor als bouwland hoogere waarde verkrijgt.

Die aanzienlijke vermeerdering van bouwland is echter niet verkregen ten koste van den veestapel, daar ook deze sedert 1824 eer vermeerderd dan verminderd is en in allen gevalle thans van beter hoedanigheid is dan vroeger.

Eindelijk werd ook gewezen op de nog steeds voortgaande veranderingen en verbeteringen en onder deze op het draineren; het groote nut waarvan onder anderen bleek uit eene proefneming, in het noorden der provincie genomen, waarbij in het voor- en na-

jaar van 1859, uit 3.30 bunders gedraineerd land in de 24 uren, en dat telkens 4 weken achtereenvolgens, niet minder dan 6000 vaten water worden uitgeworpen, waaruit het nut dezer kunstbewerking aan elk deskundige blijkt.

De veranderingen en verbeteringen gaan nog steeds voort, blijkbaar onder anderen uit eene groote inpoldering van een deel van den Dollard, die eerstdaags zal plaats hebben.

---

De Heer VAN HASSELT deelt de resultaten mede van een experimentaal onderzoek over *de vraag, of de galvanische stroom in het zoogenaamde electrochemische bad eene nuttige toepassing kan hebben op het uitdrijven van vergiftige metaalverbindingen uit het levend dierlijk organisme.*

Hierover zal later eene mededeeling aangeboden worden voor de *Verslagen en Mededeelingen.*

---

De Heer VON BAUMHAUER spreekt over de uitzetting van den alcohol en van de mengsels van alcohol en water tusschen 0° en 30° C., en licht zijne proefnemingen daaromtrent en die van den Heer VAN MOORSEL toe, door graphische voorstelling.

---

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

# GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 27<sup>sten</sup> APRIL 1860.

---

*Tegenwoordig* de Heeren: G. SIMONS, C. J. MATTHES,  
J. G. S. VAN BREDa, A. W. M. VAN HASSELT, P. ELIAS,  
C. A. J. A. OUDEMANS, J. VAN DER HOEVEN, R. VAN REES,  
W. C. H. STARING, H. J. HALBERTSMA, J. W. L. VAN OORDT,  
A. H. VAN DER BOON MESCH, D. J. STORM BUYSING,  
V. S. M. VAN DER WILLIGEN, C. H. D. BUYS BALLOT,  
W. N. ROSE, J. W. ERMERINS, D. BIERENS DE HAAN,  
J. BADON GHYBEN, M. C. VERLOREN, F. W. CONRAD,  
E. H. VON BAUMHAUER, L. J. A. VAN DER KUN,  
J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN GEUNS,  
G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT. P. HARTING, W. VROLIK,  
Van de Letterkundige Afdeeling: de Heeren G. H. M.  
DELPRAT EN G. MEES AZ.

---

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering van  
31 Maart j. l. wordt gelezen, goedgekeurd en vast-  
gesteld.

---

Worden gelezen brieven van de H. H. CL. MUL-  
DER, VAN DEN BOSCH, BLUME, LOBATO EN DONDEERS,  
streckende tot verontschuldiging over het niet bij-

wonen dezer vergadering. — Aangenomen voor  
berigt.

---

Worden gelezen brieven ten geleide van boek-  
geschenken van de volgende Heeren: 1°. den Se-  
cretaris-Generaal bij het Ministerie van Binnen-  
landsche Zaken ('s Gravenhage, 25 April 1860); 2°.  
G. F. WESTERMAN, Directeur van het Koninklijk  
Zoölogisch Genootschap Natura Artis Magistra te  
Amsterdam (Amsterdam, Maart 1860); 3°. H. W.  
DE GRAAF, Secrétaire de la Société entomologique des  
Pays-Bas (Leiden, 8 April 1860). —

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en  
tot plaatsing der boekgeschenken in de boekery.

---

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor de  
ontvangen boekgeschenken: 1°. van de directie der  
Overijselsche Vereeniging (Zwolle, 20 April 1860);  
2°. van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs  
(’s Gravenhage, 12 April 1860); 3°. van Curatoren  
van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amster-  
dam, 3 April 1860); 4°. van het Koninklijk Insti-  
tuut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Neêr-  
landsch-Indië (Delft, 8 April 1860); 5°. van het  
Friesch Genootschap van Geschied-, Oudheid- en Taal-  
kunde (Leeuwaarden, 31 Maart 1860); 6°. van het  
Institut Royal Lombard des Sciences, Lettres et Arts  
(Milaan, 18 April 1860); 7°. van het Verein für va-  
terländische Naturkunde in Wurttemberg (Stuttgart,  
16 April 1860); 8°. van de Société de Biologie (Pa-  
rijs, 14 April 1860); 9°. van de Königlische Stern-  
warte in Altona (Altona, 18 April 1860); 10°. van

de Académie des Sciences, Arts et Belles Lettres de Dijon (Dijon, 2 April 1860); 11°. van de H.H. FLEISCHER, HELMHOLTZ, LEPSIUS, SAVIGNY, Buitenlandsche leden der Akademie (Leipzig, 29 Maart 1860, Heidelberg, Berlijn, 4 en 13 April 1860); 12°. van den Heer J. H. GRÜNERT (Greifswald, 24 April 1860).

Aangenomen voor berigt.

---

De Secretaris berigt van den Heer P. VAN DER STEER (Amsterdam, 12 April 1860) ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie voor de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

---

Wordt gelezen een brief van den Heer FRANÇOIS LIHARZIK (Weenen, 3 April 1860), ten geleide van een *Exposé de la methode d'investigation pour constater la loi de la croissance du corps dans les animaux.*

Wordt besloten dezen brief en het daarbij gevoegde exposé in handen te stellen van de H.H. VAN GEUNS en OUDEMANS, met beleefd verzoek om daarop zoo mogelijk in de volgende vergadering te dienen van berigt, voorlichting en raad.

---

Wordt gelezen een brief van den Secretaris-Generaal bij het Ministerie van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 16 April 1860), ten geleide van een afschrift der volgende resolutie van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 16 April 1860).

Op een adres van den Heer A. A. VAN BRUSSEL te 's Gravenhage, houdende verzoek om een daarbij aangeboden mon-

ster van uit dierrie of veenstof vervaardigde kunststeenkolen aan het onderzoek der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te onderwerpen;

Gezien de berigten ter zake ingewonnen;

Geeft aan den adressant te kennen, dat de Natuurkundige Afdeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen omtrent zijn verzoek is geraadpleegd, doch, dat deze heeft te kennen gegeven dat, hoe gaarne zij in het belang des Lands en der Regering onderzoekingen in het werk stelt en ten nutte der Vaderlandsche industrie werkzaam is, zij het verlangd onderzoek niet kan of mag op zich nemen om de redenen, ontwikkeld in het verslag harer commissie, hetwelk den adressant hiernevens in afschrift wordt medegedeeld.

Wordt besloten deze kennisgeving in dank aan te nemen voor berigt.

---

Wordt ingebracht, ten geleide van een in de Duitsche taal geschreven Handschrift, de volgende naamlooze brief:

Steller dezès neemt de vrijheid der Koninklijke Akademie van Wetenschappen alhier, eenige, hier nevensgaande, in het Hoogduitsch gestelde fragmenten, alhoewel van Nederlandschen oorsprong, als een proeve, ter beoordeeling aan te bieden, en mogten de daarin aangevoerde, ofschoon slechts kort aangestipte argumenten, de goedkeuring van de geachte Akademie verwerven, dan is hij bereid, alle de op onwrikbare natuurwetten gegronde resultaten, welke de vruchten van eene dertigjarige studie zijn, niet alleen meer breedvoerig, maar ook den sleutel zelve tot de genoemde natuurwetten, openbaar te maken, waardoor het den steller vergund werd, elke voorwereldlijke scheppings-periode te

ontsluieren en eene intellectueele onsterfelijkheid met apodictische zekerheid te bewijzen; waardoor zoowel aan de grondstellingen van het Materialismus als van het Pantheismus, als van zelve, de bodem wordt ingeslagen.

Alhoewel de steller geen geleerde is, koestert hij evenwel den wensch, (altijd echter onder voorbehoud anonym te blijven) indien de door hem aangevoerde argumenten gegrond bevonden worden, dezelve als een Nederlandsch product, door de Koninklijke Akademie wereldkundig gemaakt te zien, alvorens hij van deze wereld gaat scheiden, en verzoekt de schrijver, door de Akademie met eenig antwoord vereerd te mogen worden ten einde hij wete of dezelve regard op deze voorloopige proeve geslagen heeft en al of niet genegen is meerdere te ontvangen, welk antwoord hij verzoekt te adresseeren aan

Letter F. F.

Leesinrigting voor Armen en Rijken, Koningsplein.

Wordt besloten, dit naamloos geschrift ter zijde te leggen.

---

De Heer w. VROLIK draagt, in naam der Commissie over den Paalworm, het volgende ontwerp-antwoord voor op den brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 28 Januarij 1860, N<sup>o</sup>. 125, 3<sup>de</sup> Afd. Waterstaat:

De natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen had de eer, bij missive van 28 Januarij l.l., N<sup>o</sup>. 125, 3<sup>de</sup> Afdeeling, van Uwe Excellentie te ontvangen de hierbij teruggaande stukken, betrekking hebbende tot een voorstel van den Heer Kapitein VAN RIJSWIJK, Directeur bij het hospitaal te Bergen op Zoom, om een door hem vroeger



te Curaçao aangewend middel tegen den Zeeworm, ook te begrijpen bij de nog door de Akademie te verrigten proefnemingen.

De Afdeeling, voorgelicht door het uitvoerig rapport en het nader advies, omtrent dit voorstel uitgebragt door hare Commissie tot het onderzoek aangaande den Paalworm, neemt de vrijheid aan Uwe Excellentie te kennen te geven, dat de in het werk gestelde proefnemingen op de overtuigendste wijze hebben geleerd, dat bedekkingsmiddelen, zoo als door den Heer VAN RIJSWIJK worden voorgeslagen, onvoldoende zijn tot wering van den Paalworm, vooreerst, omdat de minste beschadiging den paal van die bescherming berooft en prijs geeft aan de vernieling, en ten anderen, omdat de korstachtige bedekkingen van den Heer CLAASSEN en van den Heer BRINKERINK, welk laatste middel vooral vele overeenkomst heeft met dat van den kapitein VAN RIJSWIJK alle door den Zeeworm zijn doorgeknaagd.

De Commissie acht het daarom onnoodig met dergelijke middelen proeven te herhalen en neemt de vrijheid Uwe Excellentie voor te stellen den Heer Kapitein VAN RIJSWIJK daarvan te informeren, onder dankzegging voor de betoonde belangstelling in deze zoo gewigtige zaak.

De vergadering vereenigt zich met dit ontwerp en het besluit tot de verzending van dezen brief aan den Minister van Binnenlandsche Zaken.

---

De Heer J. VAN DER HOEVEN leest in eigen naam en in dien van den Heer CL. MULDER het volgende ontwerp-antwoord voor aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, op het schrijven Zijner Excellentie van den 15<sup>den</sup> Maart j.l.

De Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie

van Wetenschappen, door Uwe Excellentie (bij missive van 15 Maart 1860, N<sup>o</sup>. 146, 5<sup>de</sup> Afdeeling) uitgenoodigd om haar gevoelen mede te deelen, aangaande een voorstel van den Heer Mr. a. c. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, uitgedrukt in beide teruggaande brieven, omtrent de voortzetting van het werk over de Nederlandsche Insecten, uitgegeven door de Boekhandelaren J. C. SEFF & ZOON te Amsterdam, heeft de eer aan dit verlangen te voldoen door te berigten, dat het haar altijd nog wenschelijk voorkomt, dat een algemeen werk over alle orden der Insecten van Nederland het licht mogt zien. Daar evenwel voor als nog, blijkens de brieven van den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, geen uitzigt bestaat, om dien wensch spoedig te zien verwesenlijken, en daar het werk over Nederlandsche Vliinders, dat, onder den titel van Nederlandsche Insecten, reeds zoo vele jaren door de boekhandelaren J. C. SEFF & ZOON uitgegeven wordt, althans een gedeelte van de Nederlandsche Insecten doet kennen, zoo kan de Afdeeling niet anders dan ernstig aanraden, om, door de verlangde ondersteuning van 's Rijks wege, de verdere voortzetting daarvan mogelijk te maken. De zorgvuldige behandeling van de, in de laatste jaren uitgegeven stukken, met welker redactie de Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN belast was, toont genoegzaam aan, hoezeer deze voor de, door hem opgenomen, taak berekend is.

Wanneer Uwe Excellentie mogt besluiten, om voor het eerste Deel der nieuwe Reeks, volgens hetgeen door den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN in zijnen brief van 9 Maart wordt voorgesteld, aan de Heeren uitgevers jaarlijks f 400 te willen doen toekomen, op voorwaarde, dat daarvan minstens twaalf nummers telken jare worden uitgegeven, dan neemt de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen de vrijheid aan Uwe Excellentie in bedenking te geven, om daarbij tevens te bepalen, dat de uitgevers verplicht zullen zijn twaalf exemplaren van het

werk kosteloos aan het Ministerie van binnenlandsche zaken toe te zenden. Van dese twaalf exemplaren zou het der Afdeeling niet meer dan billijk voorkomen, dat twee ter beschikking van den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN bleven, die tijd en moeite voor deze onderneming ten beste heeft, om door hem of aan buitenlandsche Geleerden toegezonden, of op eene andere wijze, ten nutte der Wetenschap gebruikt te worden. Voor zoo ver de overige niet bestemd mogten worden voor de bibliotheken van 's Rijks Hooge Scholen, acht de Afdeeling het nattig, die te mogen ontvangen tot bevordering van haren railhandel in boekwerken, even gelijk zulks met de *Bryologia Javanica* met gevolg geschiedt.

Wordt besloten dit ontwerp in dank aan te nemen en den brief aan den Minister van Binnenlandsche Zaken te zenden.

---

De Heer VAN DER BOON MESCH leest in eigen naam en in dien van den Heer VON BAUMHAUER een Verslag voor over het papier, door den Heer F. MULLER ter beoordeeling ingezonden.

De Conclusie van het Verslag is goedkeuring van al de ingezonden monsters papier en bovenal van drie daarvan. — Wordt besloten genoemde monsters papier den Heer F. MULLER terug te zenden, onder mededeeling van een afschrift van het verslag.

---

De Heer HALBERTSMA leest in eigen naam en in dien van den Heer VROLIK het volgende verslag voor over de in hunne handen gestelde verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK.

In hare Vergadering van den 31sten Maart j.l. heeft de Natuarkundige Afdeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen in onze handen gesteld eene verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, *over de Allantois en hare vorming en veranderingen bij den mensch*, met beleefd verzoek haar omtrent de plaatsing in de Verhandelingen der Akademie te willen dienen van voorlichting en raad. Het is aan deze vereerende uitnoodiging dat wij bij deze voldoen.

Uwe rapporteurs vermeenen zich te kunnen onthouden van eene breedvoerige vermelding van den inhoud der belangrijke bijdrage van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, daar u allen M. H. de voordragt van ons hoog geacht medelid nog versch in het geheugen zal liggen. Wij brengen hier slechts in herinnering, dat na eene korte geschiedkundige inleiding, waarin ons wordt gewezen op den gebrekkigen stand onzer kennis met betrekking tot de allantois bij den mensch, de auteur achtereenvolgens 5 menschelijke eijeren uit zeer vroege perioden beschrijft en met keurige afbeeldingen opheldert, waarbij de allantois in hare verschillende phases werd aangelroffen en alzoo alle twijfel omtrent haar bestaan bij ons geslacht voor goed wordt weggenomen. De schrijver voegt hier aan toe eenige belangrijke opmerkingen van algemeenen aard, waaronder ons stellig die het meeste trof, welke betrekking had op de scheiding der allantois in twee afdeelingen, waarvan de eene zich aan het chorion vasthecht, terwijl de andere zich zamentrekt tot den zich in de vesica urinaria voortzettenden urachus, eene verhouding waarop, naar ons weten, in zulke vroege perioden der ontwikkeling nog niemand de aandacht vestigde. Aan het slot eindelijk zijner verhandeling bespreekt ons geacht medelid de kenmerken van den relativen ouderdom bij menschelijke vruchten en komt tot de slotsom, dat in de drie eerste weken de leeftijd het best bepaald wordt

door den graad van ontwikkeling der vesicula umbilicalis, der membrana amnios en eindelijk der allantoïs.

. Na de naauwkeurige lezing der verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, is het ons voorgekomen dat wij niet mogen aarzelen der Akademie voor te stellen, die in hare werken op te nemen, vooral met het oog op de belangrijke nieuwe feiten, waarmede deze bijdrage de wetenschap zal verrijken. Wij twijfelen geenazins of de geleerde wereld, zoowel binnen als buiten 's lands, zal met gretigheid dit nieuwe werk van ons hooggeschat medelid ontvangen en er op nieuw zijne degelijke wijze van waarnemen in kunnen bewonderen.

Het zij ons evenwel vergund op eenige onnaauwkeurigheden van ondergeschikten aard opmerikbaar te maken, waarvan de rectificatie het werk eene nog hogere waarde zoude doen erlangen. Het is ons vooral voorgekomen, dat het stuk de sporen draagt, van in der haast te zijn opgesteld, daar de redactie op vele plaatsen minder naauwkeurig is. Als zoodanig beschouwen wij b. v. het brengen van de allantoïs tot het mannelijk geslacht, hetgeen ons alreeds aan het hoofd der verhandeling trof. Het spreken van *de embryo*, in plaats van *het embryo* enz. Verder dat de S. bij het vermelden der vlokken op de allantoïs in eene noot zegt, dat reeds REMAK deze gezien heeft, zonder uitdrukkelijke vermelding evenwel dat de Berlijner Hoogheeraar alleen spreekt van het hoender-embryon; gelijk de noot daar ingerigt is, zouden der zake minder kundigen in den waan verkeeren, dat SCHROEDER VAN DER KOLK alleen eene gedane waarneming bevestigde, terwijl hij inderdaad met de beschrijving dezer vlokken op de allantoïs van den mensch eene nieuwe en, zoo het ons voorkomt, zeer belangrijke ontdekking gedaan heeft. Het heeft wel eenigzins den schijn, alsof nederigheid den schrijver noopte het ge-

wigt van zijn vond minder goed te doen uitkomen. In de derde plaats vinden wij op bl. 11, waar de *inversio vesicae* beschouwd wordt als gevolg van het open blijven staan van de allantots, dit gebrek vermeld onder den naam van *hypospadie*, dat stellig een *lapsus calami* is. De schrijver heeft hier *epispadie* bedoeld, ofschoon deze naam ook niet geheel identisch is met *inversio vesicae* en, zoo als wij meenen, uitsluitend van toepassing is op de splijting der *corpora cavernosa* en *urethra*.

Kindelijk nog eene opmerking, die wij hopen dat de schrijver ons ten goede zal houden. Op bl. 14 vinden wij namelijk aan den voet het volgende: „zoo verre ik kan nagaan zijn de jongste hier afgebeelde eijeren van 12 tot 14 dagen; althans was dit het geval met het eitje in fig. 2 afgebeeld.” Naar aanleiding van deze opgave wenschen wij den schrijver de vraag te doen, op welke gronden hij hier den absoluten onderdom der vruchten bepaald heeft. Zoo iemand dan is stellig onze geëerde collega in staat te weten, dat eene dusdanige bepaling uiterst moeilijk gaat en alleen dan mogelijk wordt, wanneer men met juistheid het tijdstip der ontmoeting van zaad en ei en van het afsterven der vrucht kent; nu is het de vraag, of de S. dit in zijne gevallen heeft kunnen doen en, zoo neen, of het dan niet beter ware geweest den absoluten onderdom stilzwijgend voorbij te gaan, maar daarvoor zoo mogelijk in de plaats te stellen een nauwkeurig proces-verbaal van de afmetingen der vrucht, van den tijd der geslachtsvereeniging, van het tijdstip der laatste menstruatie, van de omstandigheden waaronder de dood des embryons veroorzaakt werd, en ten slotte van het tijdstip van den abortus. De kennis der hooggroothed der menschelijke vrucht, in de eerste tijdperken althans, is eene *science à faire*. Onze eerste pligt is dus nu slechts, de noodige gegevens voor eene dergelijke weten-

schap bijeen te zamelen en mogelijk kunnen SCHROEDER VAN DER KOLK waarnemingen nog aan dit doel dienstbaar gemaakt worden.

Wij eindigen ons rapport met den wensch, dat de Akademie besluiten moge, de verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK met de daarbij gevoegde afbeeldingen, zoo deze althans van eene nu nog ontbrekende verklaring vergezeld gaan, in hare werken op te nemen, met vrijlating wat den S. betreft, van onze wenken gebruik te maken.

De Heer w. VROLIK voegt daaraan de volgende nota toe :

Gaarne voeg ik mij bij het rapport van den Heer HALBERTSMA en onderschrijf ik het. Ten opzichte der epispadia en gespleten blaas, op meer dan eene plaats *hypospadiæ* geheeten, zoude ik zelfs iets verder willen gaan, en den geleerden schrijver durven aanraden, om óf de vermelding van dit gebrek hier achterwege te laten, óf het vraagpunt van zijnen oorsprong, in al den omvang welke het verdient, op te vatten en het groot aantal daarvan bekend gemaakte waarnemingen aan zijne eigene ervaring en aan zijne eigene denkbeelden te toetsen. Er zijn van gespleten blaas zoo veel vormen, waarvan de geringste is de ectopie, door mijnen vader in den jare 1822 bekend gemaakt, en de hoogste, het gescheiden blijven der blaas in twee van voren geheel opene platen, waarvan MECKEL, VOISIN, SOEMMERING, SEDILLOT en ook steller dezer nota, in verband met cloakvorm, waarnemingen bekend maakten, dat, naar mijne bescheiden meening, men niet gerechtigd is deze alle uit het openblijven der allantoïsblaas alleen af te leiden. Vergis ik mij niet, dan is deze oorsprong alleen blijkbaar in eenen vorm des gebreks, door A. REORNE afgebeeld, welke den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK onbekend schijnt te zijn gebleven.

In haar ontbreken epispadia en splijting of openstaan der schaambeestreek, en bepaalt zich het gebrek tot het openblijven van den blaasband, waardoor somtijds de blaas werd ten binnenste buiten gekeerd. Hieromtrent meen ik te mogen verwijzen tot hetgeen ik daarover in mijn werk over de menschelijke vrucht bekend maakte, en stel daarbij gaarne mijne latere onuitgegeven waarnemingen ter beschikking van mijn' hooggeachten vriend.

Eene tweede opmerking, welke ik mij veroorloof, geldt de vezels, ook door den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK tusschen chorion en amnion gevonden. De opgave daarvan verdiende eenige meerdere uitbreiding. Zij behoort in verband gebracht te worden met de herkenning van de *membrana media* bij BISCHOFF, van het *endochorion* bij BURDACH.

Deze opmerkingen van ondergeschikt belang ontnemen niets aan de waarde der uitstekende waarnemingen van onzen ambtgenoot. Zij pleiten slechts voor onze zucht, om deze nog te verhoogen en helderder te doen uitkomen.

De vergadering vereenigt zich met de conclusiën van het verslag, besluit derhalve tot het opnemen dezer verhandeling in de werken in 4°. der Akademie, en stelt de verslagen van de H. H. HALBERTSMA en VROLIK in handen van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, opdat van de daarin bevatte aanmerkingen het gebruik worde gemaakt, dat hem gepast zal toeschijnen.

---

De Heer VAN DER WILLIGEN spreekt over de *kleuren van gemengde plaatjes* (*mixed plates* van YOUNG) en licht zijne voordragt toe, door medegebragte voorwerpen en graphische voorstelling.



De daarover voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden verhandeling wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

---

De Heer VAN HASSELT spreekt over de verwonding van eenige schepelingen in Oost-Indië door vergiftige pijlen, naar aanleiding van een rapport aan den Heer Inspecteur van de geneeskundige dienst der Koninklijke Marine door den officier van gezondheid der tweede klasse VERNHOUT.

---

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

OVER DE  
KLEUREN VAN GEMENGDE PLAATJES  
(MIXED PLATES VAN YOUNG).

DOOR  
V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

---

1. In het jaar 1802 werd door THOMAS YOUNG eene verhandeling in de Royal Society voorgedragen, waarin onder meer andere zaken ook de kleuren der *gemengde plaatjes* voor het eerst besproken werden. Deze kleuren ontstaan altijd wanneer men tusschen twee glasplaten eene dunne laag van twee ongelijksoortige en zoo innig mogelijk gemengde doorschijnende zelfstandigheden vormt; en zij geven één of meer gekleurde ringen, wanneer men het mengsel uitbreidt tusschen een paar lenzen, zoo als die gewoonlijk tot de vorming der ringen van NEWTON worden gebezigd.

Als paren van ongelijksoortige zelfstandigheden heb ik zeer geschikt bevonden lucht en vette olie, lucht en water, water en terpentijn-olie en in het algemeen water met iedere vlugge olie. Ten einde het historisch overzicht van het onderwerp gemakkelijk te maken, zal ik vooreerst de hierop betrekkelijke plaats van YOUNG met zijne eigene woorden weêrgeven.

2. YOUNG schrijft aldus \*): „I first noticed the colours

\*) *A. course of lectures on natural Philosophy*, Lond. 1807. 4<sup>o</sup>. Vol. II p. 635 et 636.

of mixed plates in looking at a candle through two pieces of plate-glass, with a little moisture between them. I observed an appearance of fringes resembling the common colours of thin plates; and upon looking for the fringes by reflection, I found that these new fringes were always in the same direction as the other fringes, but many times larger. By examining the glasses with a magnifier, I perceived that wherever these fringes were visible, the moisture was intermixed with portions of air, producing an appearance similar to dew. I then supposed that the origin of the colours was the same as that of the colours of halos; but, on a more minute examination, I found that the magnitude of the portions of air and water was by no means uniform, and that the explanation was therefore inadmissible. It was, however, easy to find two portions of light sufficient for the production of these fringes; for, the light transmitted through the water, moving in it with a velocity different from that of the light passing through the interstices filled only with air, the two portions would interfere with each other, and produce effects of colour according to the general law. The ratio of the velocities, in water and in air, is that of 3 to 4; the fringes ought therefore to appear where the thickness is 6 times as great as that which corresponds to the same colour in the common case of thin plates; and upon making the experiment with a plain glass and a lens slightly convex, I found the sixth dark circle actually of the same diameter as the first in the new fringes. The colours are also very easily produced, when butter or tallow is substituted for water; and the rings then become smaller, on account of the greater refractive density of the oils: but, when water is added, so as to fill up the interstices of the oil, the rings are very much enlarged; for here the difference only of the velocities in water and in

oil is to be considered, and this is much smaller than the difference between air and water.

It appears to be necessary for the production of these colours, that the glasses be held nearly in a right line between the eye and the common termination of a dark and luminous object; the portion of the rings, seen on the dark ground, is then more distinct than the remaining portion; and, instead of being continuations of the rings, they exhibit every where opposite colours, so as to resemble the colours of common thin plates seen by reflection, and not by transmission.

In order to understand this circumstance, we must consider, that where a dark object (as A fig. 1) is placed behind the glasses, the whole of the light, which comes to the eye, is either refracted through the edges of the drops, (as the rays B,C,) or reflected from the internal surface (as D,E;) while the light, which passes through those parts of the glasses which are on the side opposite to the dark object, consists of rays refracted as before through the edges, (as F, G,) or simply passing through the fluid (as H, I.) The respective combinations of these portions of light exhibit series of colours in different orders, since the internal reflection modifies the interference of the rays on the side of the dark object, in the same manner as in the common colours of thin plates, seen by reflection. When no dark object is near, both these series of colours are produced at-once; and since they are always of an opposite nature at any given thickness of a plate, they neutralise each other, and constitute white light."

3. Na YOUNG heeft de Heer BABINET in geschrifte over dit onderwerp gehandeld in eenen brief aan ARAGO \*); ook

---

\*) *Comptes Rendus*, 1839, Vol. VIII. p. 306 et 307.

zijne eigene woorden wil ik hier laten volgen: « Un phénomène beaucoup plus rare et plus curieux que le soleil rouge, est le *soleil bleu*. Le disque de cet astre est alors d'un bleu de bonne teinte, quoique mêlé de blanc. Les recueils scientifiques en rapportent quelques exemples, et j'en ai moi-même observé deux cas. Il est évident que la teinte jaune, beaucoup moins remarquable à cause de son analogie avec le blanc, doit se présenter aussi fréquemment, tandis que le violet, à cause de sa difficulté à traverser les milieux imparfaitement diaphanes, doit souvent manquer. J'attribue ces couleurs à l'interférence des rayons qui ont traversés les vésicules d'eau ou de vapeur avec ceux qui ont passé à travers l'air seulement. Le phénomène suppose uniquement que la partie de chaque vésicule traversée ne soit pas trop épaisse; ce qu'il est facile d'admettre *a priori*. Il est absolument de la même nature que celui que vous avez observé dans les lames de mica ou de gypse déchirées par échelons, et où les deux rayons voisins qui traversent des épaisseurs diverses de mica ou de gypse, interfèrent et donnent des couleurs. (Expérience qui, par parenthèse, nous a été réimportée deux fois d'Angleterre l'année dernière.) Ce sont encore les phénomènes connus des *mixed plates* ou *lames mixtes* de YOUNG.

Pour reproduire donc le soleil bleu, rouge, jaune, violet même, j'ai pris (Société Philomatique, 1827) deux verres plans circulaires, séparés par une couche mixte d'eau et d'air, d'huile et d'air, enfin, d'huile et d'eau; et en rapprochant convenablement les verres, j'ai rendu une bougie vue au travers, d'une teinte uniforme rouge, bleue, violette, à volonté. L'image affaiblie du soleil réfléchi par l'eau prend les mêmes couleurs; mais la lune se voit encore mieux et avec la vision directe. Il me semble donc qu'il n'y a plus rien à ajouter à l'explication et à la reproduction du phénomène météorologique.

Mais, pour ne pas quitter les couleurs des *lames mixtes* sans en indiquer quelques particularités autres que leurs teintes très uniformes, je dirai qu'autour de la bougie on voit le champ des deux verres teint d'une couleur plus faible et *complémentaire* de la couleur de la bougie; circonstance dont YOUNG, que je consultai là-dessus, ne voyait pas bien la cause, et dont j'ai négligé aussi la recherche. Je dirai encore que ces couleurs diffèrent des couleurs ordinaires des lames minces, en ce que celles-ci, dans les incidences obliques, sont polarisées suivant le plan d'incidence, tant pour les *anneaux transmis* que pour les *anneaux réfléchis*, comme vous l'avez fait voir dans les *Mémoires d'Arcueil*; ce qui n'a pas lieu pour les couleurs des lames mixtes transmises obliquement, lesquelles sont polarisées partiellement *comme par transmission*, c'est-à-dire perpendiculairement aux plans d'incidence, de réflexion ou de transmission qui coïncident ici. Je finirai en remarquant que les deux plans de verre étant superposés, on arrive facilement à donner à la lame mixte l'épaisseur convenable en tournant les deux verres l'un sur l'autre avec l'aide d'une pression modérée et d'un peu de chaleur.

P. S. J'ajoute encore que les couleurs des *lames mixtes* n'ont pas besoin, comme celles des anneaux ordinaires, d'être placées à la distance de la vue distincte; que les deux rayons interférents n'ayant pas en général la même intensité, il ne peut y avoir destruction complète d'aucune couleur, ce qui veut dire que toutes les teintes sont plus ou moins mêlées de blanc; et qu'enfin, pour les anneaux réfléchis des plaques mixtes, le centre est *blanc*, contrairement à ce qu'on observe dans les anneaux ordinaires, à cause de la perte connue d'un demi-intervalle d'interférence".

4. De Heer JOHN HERSCHEL spreekt in zijn *Treatise on light* ook over de kleuren der *mixed plates* en citeert daarbij, bijna volkomen gelijkloidend, de boven aangehaalde plaats van YOUNG, waarbij evenwel nog eene opmerking omtrent

het kleiner worden der ringen bij scheven stand van het glas gevoegd is, die boven niet voorkomt. **HERSCHEL** haalt de *Philosophical Transactions* van 1802 aan, die ik op het oogenblik niet ter mijner beschikking heb en waarin mogelijk eenig verschil kan bestaan met de *Lectures*. Bij **HERSCHEL** leest men aldus \*): „Les anneaux deviennent plus petits en raison de la densité réfringente de la substance grasse; mais, quand on remplit d'eau les interstices de l'huile, les anneaux s'élargissent considérablement: car alors il faut avoir égard à la différence des vitesses dans l'eau et dans l'huile..... Ces circonstances suffisent pour nous rassurer sur la vérité de l'explication, et l'on peut s'en convaincre encore davantage en inclinant les lames par rapport à la direction de la lumière: alors, au lieu de se dilater, comme dans l'expérience des lames minces, les anneaux se rétrécissent. Cet effet est la conséquence nécessaire de l'allongement des routes de la lumière, qui traverse les deux milieux obliquement, et il est le même que si la lame était devenue plus épaisse. Il faut observer cependant que les couleurs ne se manifestent point dans toute l'étendue de la lumière transmise. Une petite portion de chaque pinceau traverse les bords de chaque gouttelette, et coïncide avec la lumière qui passe par les globules d'air environnants pour qu'il y ait interférence. D'ailleurs il est aisé de démontrer qu'une grande partie de la lumière qui traverse l'eau, se dissipe latéralement par réflexion à son entrée dans ce liquide, à cause de la concavité particulière qu'affecte chaque partie d'un fluide adhérent aux surfaces de deux verres; en outre, une grande partie de la lumière qui passe par l'air se dissémine par réfraction à la seconde surface: voilà pourquoi l'on voit les franges lorsque les lames

---

\*) *Traité de la lumière* traduit par VERHULST et QUETELET. Vol. I. p. 453 et 454, art. 699.

ne sont pas interposées directement entre l'oeil et l'objet lumineux". (YOUNG, *Trans. phil.* 1802. *Sur certains cas de production de couleurs*).

HERSCHEL laat er op volgen : „Nous ajouterons que pour observer ces phénomènes avec facilité il suffit de laisser sécher presque entièrement une goutte d'eau savonneuse entre deux verres plan; et de tenir ceux-ci entre l'oeil et une chandelle ou l'image du soleil réfléchi par une surface polie. Si l'on se sert de deux verres convexes, ou d'un verre plan et d'un verre convexe, les franges seront disposées en anneaux.”

5. De Heer MOIGNO geeft een overzicht van de aangehaalde stukken van YOUNG en BABINET en voegt er nog bij \*): „Ces phénomènes ont été observés et expliqués par YOUNG, qui les a désignés sous le nom de couleurs des plaques mixtes. Cet illustre physicien a encore observé de semblables phénomènes dans les milieux indéfinis. Ainsi quand on mêle avec l'eau de la poussière de lycopode, ce mélange vu au moyen de lumière directe ou par transmission a une teinte verte, tandis que sa teinte devient pourpre s'il est vu au moyen de la lumière indirecte ou par réflexion. Les tons de ces deux couleurs montent chacun dans sa série si l'on rend plus petite la différence entre les pouvoirs réfringents en ajoutant du sel à l'eau. L'intervalle d'interférence dépend dans ce cas de la grandeur des particules transparentes.”

Hiermede eindigt hetgeen ik omtrent den tegenwoordigen stand van het onderwerp wilde doen voorafgaan; het bevat al wat ik daarover heb kunnen vinden. Voor het gemak van mijnen lezer en ter vermindering van verkeerde voorstelling der gedachten van de natuurkundigen, die zich vóór mij hiermede hadden bezig gehouden, achte ik eene

---

\*) *Répertoire d'Optique moderne*, I. p. 248.



woordelijke aanhaling verkieselijk boven een min of meer zakelijk uittreksel, dat, gekleurd door mijne bijzondere zienswijze, altijd van het oorspronkelijke zoude hebben afgeweken. Ik zal nu vermelden hetgeen ik zelf over deze verschijnselen in het midden wensch te brengen; ter bevordering van den geleidelijken gang zal ik zoo veel mogelijk de beschrijving mijner proeven doen voorafgaan en de theoretische beschouwingen laten volgen, met verwijzing, waar noodig, naar het bovenstaande.

6. De feiten, wier nader onderzoek ik mij voorstelde, komen alzoo, kort zamengevat, hierop neder: vooreerst, wanneer men tusschen twee glazen platen eene dunne gemengde laag van tweeërlei doorschijnende zelfstandigheden vormt, of, liever, wanneer men in eene dunne laag van de eene zelfstandigheid eene menigte kleine deeltjes van de andere verspreidt, dan zal men, door die laag naar eene of andere lichtbron heenziende, kleuren waarnemen en die kleuren, op of in de lichtbron zelve waargenomen, zullen zijdelings, dat is rondom die lichtbron, door andere vergezeld zijn, welke complementair zijn met die eerste en veelal ook sterker ontwikkeld; en ten tweede: deze kleuren zullen, wanneer de dunne laag gevormd werd tusschen een paar glazen, zoo als die gewoonlijk voor de ringen van NEWTON worden gebezigd, zich ook in ringen rangschikken, die kleiner moeten worden wanneer de dunne laag in eene schuine rigting op de lichtstralen staat.

De vloeistoffen, die ik hierbij onderling of met lucht gemengd heb gebezigd, zijn de volgende, waarbij tevens de coëfficiënt van refractie wordt opgegeven, dien ik bepaalde bij eene temperatuur van  $12^{\circ}$  à  $13^{\circ}$  C., die ook de gemiddelde temperatuur bij mijne volgende proeven was:

Gedestilleerd water. — Coëff. van refr. 1.332

Chinesche Kaneel-Olie . . . . . 1.580

merkbaar met vette olie verontreinigd.

Terpentijn . . . . . 1.479

Oude Raap-olie . . . . . 1.472

zoo ver ik kan nagaan meer dan 10 jaren oud \*).

De kaneel-olie heb ik bij voorkeur gebezigd om haar hoog brekend vermogen, waarin zij niet alleen hooger dan al de andere gebruikte vloeistoffen stond maar ook dan het crown- en spiegel-glas waartusschen het gemengde plaatje gevormd werd; met sulphuretum carbonii konde ik geene proeven doen, ten gevolge van de groote vlugtigheid en de spoedige verandering in aanraking met water, die daaraan eigen is.

7. Met een paar stukjes gewoon spiegelglas gelukte het mij spoedig om uit vette olie en lucht, naar de wijze van BABINET, een gemengd plaatje te maken, dat het verschijnsel volkomen toonde; naar eene kleine kaarsvlam ziende en het plaatje dicht voor het oog houdende, zag ik de vlam prachtig gekleurd en, met eene kleine donkere tusschenruimte tusschenbeiden, van rondom door eene fraai ontwikkelde complementaire kleur omgeven. Wanneer het plaatje verder van het oog wordt gehouden, verliest het verschijnsel in kracht en scherpte, maar de kleuren blijven steeds zichtbaar. Daar gewoon spiegelglas alles behalve volkomen vlak is; vindt men tusschen twee zulke glazen plaatjes eene groote verscheidenheid van dikte voor het gemengde plaatje en daardoor eene groote verscheidenheid van kleuren. In het daglicht, bijv. wanneer men het licht eener witte wolk door eene naauwe sleuf in de donkere kamer laat binnenvallen, zal men nog de oorspronkelijke kleuren, hoewel betrekkelijk flauw, op de sleuf waarnemen, en daarnevens, tegen den donkeren achtergrond, de complementaire kleuren zeer sterk ontwikkeld terug vinden. Onder alle de kleuren,

---

\*) Deze vette olie kwam mij hierbij voor in haren coëfficiënt van refractie zeer gevoelig te zijn voor de temperatuur; meer dan eenige andere deser vloeistoffen. Later hoop ik dit nader te onderzoeken.

waarmede men de vlam der kaars op deze wijze gekleurd zal vinden, valt het blaauw of violet bijzonder in het oog, door de sterke tegenstelling waarschijnlijk, die het met de oorspronkelijk gele tint der vlam vormt. Het verwondert mij dus niet, dat juist daarop de attentie van CABINET gevallen is, ter verklaring van de zoogenaamde blaauwe zon, en dat hij in het boven aangehaalde juist die kleur zoozeer op den voorgrond plaatst. De omgeving der blaauwe vlam is dan gekleurd in geel-oranje. Ook hoog-geel en oranje heb ik de vlam zeer goed gekleurd gezien; eene fraaije kleuring in groen en rood laat zich bij de oorspronkelijk gele kleur van het licht niet wel verwachten.

8. Wat betreft de gekleurde ringen, die men tusschen een paar glazen van NEWTON kan verkrijgen, daarover wenschte ik juiste metingen te doen en het was vooral met dat doel dat ik deze onderzoekingen voortzette.

In het kabinet alhier bezit ik eene bi-convexe lens, die met een dik stuk spiegelglas zeer fraai de ringen van NEWTON toont. De voorname brandpunts-afstand der lens bedraagt 199.6 centimeters; de beide oppervlakken zijn met zeer verschillende stralen geslepen en het is de eene oppervlakte, die een deel vormt van eene bol-oppervlakte van zeer grooten straal, die uitnemend geschikt is voor de proeven van NEWTON en ook dus voor de gemengde plaatjes. Een spherometer bezit ik niet; die zou mij hier, bij zulk een' grooten straal, ook weinig van dienst zijn geweest; de methode met een niveau of met een spiegeltje liet zich hier moeilijk toepassen om den pijl van het segment te bepalen; ik heb daarom een anderen, indirecten weg ingeslagen. De lengte der undulatie van het gele soda-licht is ons vrij naauwkeurig bekend en bedraagt 0.000588 millimeter; alle volgende proeven, waarbij het aankwam op de bepaling van de grootte der ringen en de corresponderende dikten van het gemengde plaatje, heb ik gecombineerd met

metingen van de vijf of zes eerste gereflecteerde ringen van NEWTON, om daaruit den afstand tusschen de beide glazen in het centrum te bepalen (daar zich al zeer moeilijk eene juiste aanraking in het midden liet verwachten bij zulk eene tusschenvoeging van vreemde zelfstandigheden); alle die proeven zijn gedaan met de alkohol-soda-vlam; en uit alle die metingen der ringen van NEWTON te zamen genomen heb ik, uitgaande van de bekende undulatie-lengte van soda-licht, omgekeerd den straal van de bolvormige vlakke afgeleid. De metingen van de middellijnen der ringen heb ik steeds zoo na doenlijk gedaan in twee loodregte rigtingen, die op de buiten-oppervlakte der lens door inkt-stippen en op den rand door eene potlood-streep werden aangewezen. De metingen hebben plaats gehad eenvoudig op de wijze van NEWTON met een' passer uit de hand en zijn daarna overgebracht op een naaststaafje, waarop iedere centimeter in 25 deelen was verdeeld en verdere onderdeelen door schatting bepaald werden. Alle metingen zijn behoorlijk gereduceerd, zoo als men dat omstandig aangegeven kan vinden bij BIOR \*). 'Uit 22 metingen, ongeveer gelijkelijk tusschen die beide loodregte rigtingen op de oppervlakte der lens verdeeld, vond ik voor den straal der gebruikte oppervlakte  $57.80 \pm 1.01$  meter. Blijkbaar zal eene gewone spherometer bij eene opening van de lens, die maar 8 centimeters bedroeg, geene grootere naauwkeurigheid kunnen geven.

9. Eene kleine alkohol-soda-vlam werd zoo na mogelijk centraal achter de glazen geplaatst en het oog evenzeer in de centrale lijn; de afstanden van de glazen tot de lamp en van het oog tot de glazen werden steeds behoorlijk gemeten, om zooveel noodig eene correctie der waarnemingen daaruit te berekenen. De naaste omgeving der vlam, dat is

---

\*) *Traité de physique expérimentale et mathématique*, Vol. IV. p. 15—27.

het centrum van het gemengde plaatje werd altijd door eene donkere vlek ingenomen. Steeds zorgde ik er voor, dat die vlek meer of minder volkomen donker was waar te nemen; door een weinig drukken en verschuiven en door steeds zoo weinig mogelijk vloeistof te gebruiken (vooral zeer weinig vette olie, die zich moeilijk dun genoeg laat uitdrukken) werd deze voorwaarde behoorlijk vervuld. Daarop ging ik over tot de meting der donkere ringen van het gemengde plaatje; ik heb er steeds zoo vele opvolgende gemeten als ik goed konde waarnemen; in een enkel geval zal men verder zien heb ik mijne metingen zelfs tot den vierden donkeren ring kunnen uitstrekken. Alle uitkomsten voor de grootte der middellijnen, die in het volgende voorkomen, zijn, even als de uitkomsten voor de ringen van NEWTON, ieder voor zich het midden uit vier tot zes achtereenvolgende metingen. De donkere ringen, die ik bepaalde, zijn alle gelegen buiten de regte lijn, die oog en lichtbron verbindt, en dus ter zijde van die lichtbron; in haar wezen corresponderen zij dus met de complementaire kleur waardoor de kaarsvlam zijdelings omgeven was. Zij stemmen overeen en vallen zamen met de maxima van licht, of lichte ringen, die men, in het daglicht of in de vlam ziende, zeer duidelijk waarneemt. De ring, waarvan YOUNG spreekt, is de eerste ring voor een mengsel van water en lucht, zijdelings van de rigting waarin het licht tot het oog kwam, en stemde overeen met den eersten lichten ring, dien hij direct in het licht ziende moest waarnemen.

Uit al het bovenstaande en de leer van de interferentie der lichtgolven is het duidelijk, dat de eerste lichte ring, in het directe licht gezien, een phase-verschil tusschen de beide interfererende lichtstralen van eene geheele undulatie en dus eene overeenstemmende vertraging van een van beide vooronderstelt. Hetzelfde geldt dus ook voor den eersten complementairen donkeren ring, die gezien wordt *rondom* de vlam, wiens

middellijn ik bepaalde; met andere woorden: het verschil voor de beide interfererende stralen moet ook hier gelijk zijn aan eene geheele undulatie; en voor alle volgende donkere ringen die ik opnam, voor den tweeden, derden enz. moet dit verschil regelmatig met eene geheele undulatie opklimmen.

Ik verkreeg de volgende uitkomsten: D stelt voor de middellijn des gemeten rings;  $e$  den daaruit afgeleiden afstand der glazen op het punt waar de ring gevormd werd, naar de formule  $\frac{d^2}{8R}$ , in de vooronderstelling van eene volkomene aanraking in het midden;  $x$  de correctie, die moet worden aangebragt, zoo als uit de gelijktijdige waarnemingen der ringen van NEWTON bleek; E de som van  $e$  en  $x$ , dus den waren afstand der glazen, alles uitgedrukt in millimeters.

UITKOMSTEN VOOR LUCHT EN RAAPOLIE.

A	B	C	D	$e$	$x$	E	F
kl. I.	38.0	28.8	18.79	0.000776	0.000441	0.001217	0.001217
kl. II.	id.	id.	28.97	0.001845	id.	0.002286	0.001143
kl. III.	id.	id.	38.05	0.003183	id.	0.003624	0.001208
KL. I.	49.5	19.0	19.16	0.000804	0.000340	0.001144	0.001144
KL. II.	id.	id.	30.46	0.002032	id.	0.003372	0.001186
KL. III.	id.	id.	39.92	0.003491	id.	0.003830	0.001277
kl. I.	42.0	26.0	16.59	0.000604	0.000578	0.001182	0.001182
kl. II.	id.	id.	29.65	0.001930	id.	0.002508	0.001254
KL. I.	47.7	21.0	15.85	0.000551	0.000613	0.001164	0.001164
KL. II.	id.	id.	28.02	0.001721	id.	0.002334	0.001167
KL. I.	48.9	22.0	25.35	0.001407	?		
KL. II.	id.	id.	35.17	0.002709	?		
KL. III.	id.	id.	41.87	0.003748	?		
KL. IV.	id.	id.	47.21	0.004881	?		
						Midden	0.001194

De kolom A geeft de richting op de lens, waarin de middellijnen werden gemeten en het orde-getal van den ring;

de kolommen B en C geven de afstanden van het oog tot het glas en van glas tot lamp, in centimeters; kolom D en alle volgende zijn uitgedrukt in millimeters en onderdeelen; hare inhoud is zoo even reeds opgegeven; kolom F bevat de uitkomsten van kolom E, gedeeld door het ordegetal van den ring, dat is, door het aantal golf lengten dat daardoor wordt aangeduid. De afstanden in de kolommen B en C zijn gemeten van het oog tot de voorvlakte van het convexe en van de vlam tot de achtervlakte van het platte glas; de dikte der lens in haar midden is 4.8 millimeters en die van het vlakke glas 9.0 millim.; de afstanden B en C zouden dus, indien zij tot aan het dunne plaatje verlangd werden, allen respectievelijk nog de eerste met het eerste en de tweede met het tweede getal millim. moeten worden vermeerderd; maar zulk eene naauwkeurigheid werd voor het volgende niet geëischt.

### UITKOMSTEN VOOR LUCHT EN GEDESTILLEERD WATER.

A	B	C	D	e	x	E	F
kl. I.	40.0	35.0	30.31	0.002017	—0.000289	0.001728	0.001728
KL.	46.5	27.9	29.85	0.001953	—0.000294	0.001659	0.001659
KL.	47.0	21.8	29.97	0.001969	id.	0.001675	0.001675
						Midden	0.001687

## UITKOMSTEN VOOR GEDESTILLEERD WATER EN KANEELOLIE.

A	B	C	D	e	x	E	F
kl. I	61.5	22.4	30.05	0.001973	0.000051	0.002024	0.002024
KL.	55.8	34.5	31.59	0.002182	0.000014	0.002196	0.002196
kl.	64.7	31.0	33.05	0.002393	-0.000078	0.002315	0.002315
KL.	59.0	27.0	32.98	0.002374	-0.000072	0.002302	0.002302
						Midden	0.002309

## UITKOMSTEN MET GEDESTILLEERD WATER EN TERPENTIJN.

A	B	C	D	$\sigma$	$\alpha$	E
kl. I.	48.0	40.1	41.34	0.003761	0.000057	0.003818
KL.	48.8	39.8	39.53	0.003433	0.000119	0.003542
kl.	42.0	46.8	40.06	0.003523	0.000060	0.003583
KL.	47.4	42.0	40.50	0.003592	0.000185	0.003777
kl.	47.8	79.5	40.00	0.003506	0.000035	0.003541
KL.	47.8	50.7	40.19	0.003539	id.	0.003574
kl.	63.5	48.0	41.37	0.003738	id.	0.003773
KL.	47.2	77.5	41.74	0.003818	0.000017	0.003835
KL.	47.3	56.3	41.86	0.003839	0.000017	0.003856
kl.	51.6	61.2	42.42	0.003939	0.000014	0.003953
kl.	51.2	24.2	46.37	0.004706	?	
					Midden	0.003725

Meer mengsels heb ik niet beproefd; ik onthoud mij ook van de verdere mededeeling van deze soort van uitkomsten, dewijl straks meer soortgelijke, verbonden met andere, zullen voorkomen. Vooral water gemengd met vlugge olieën kan ik voor deze proeven bijzonder aanbevelen, vette olie beviel mij wel het minste, daar zij te taai is om gemakkelijk fijn verdeeld te worden en een gemengd plaatje, dat uit vette olie en lucht wordt zamengesteld, steeds betrekkelijk spoedig weer onbruikbaar wordt, doordien de oliedeeltjes zich weldra weer tot een zamenhangend geheel verbinden. Water en lucht voldeed mij ook vrij goed; men vormt uit dit mengsel een plaatje, dat betrekkelijk vrij lang stand houdt; maar, in fijne verdeeling der stoffen, in innige menging en lengte van duur moet het toch onderdoen voor de plaatjes uit water en vlugge olie; want men kan de vlugge olie zoo fijn en gelijkelyk in het water verdeeld bekomen als men maar verlangt, door eenvoudig de glazen lang over elkander te wrijven en te draaijen. Met het plaatje van water en lucht is het, wanneer de glazen eenigen tijd in



rust zijn gelaten, zeer klaar en bijzonder om op te merken hoe de luchtbelletjes van het middelpunt naar den omtrek of den rand in aantal af en in grootte toenemen, en hoe zij, om uit het water te ontsnappen, langzamerhand van het middelpunt voortgaande, zich in stralen rangschikken. Voor anderen, die na mij zich met deze proeven gaan bezig houden, kan het nuttig zijn op te merken, dat men de glazen, die daartoe gebezigd worden, in den grond bederft; door het langdurig wrijven en schuiven, dat men de glazen moet doen, wordt hunne oppervlakte op allerlei wijzen gekrast en beschadigd; vooral om de vloeistofdeeltjes uiterst fijn te verdeelen en de beide zelfstandigheden innig te mengen, kan men eene langdurige wrijving met druk niet ontgaan (zonder dat verkrijgt men geene schoone ringen); voeg hier nog bij de adhaesie, welke door de vloeistoffen wordt bewerkt, bijzonder door water, waardoor de oppervlakten stevig aan elkander kleven, dan is het ligt in te zien, dat zelfs bij de meeste zorg de glazen ten slotte gekrast en geschaafd moeten zijn; het paar, dat ik voor deze proeven bezigde, had wel geene bijzondere waarde, maar na het aanhoudend gebruik, dat ik er nu van gemaakt heb, zijn zij in den grond bedorven.

10. Ik kom nu tot een ander punt: de verandering in grootte, die de ringen ondergaan, wanneer de dunne laag scheef staat op de rigting der lichtstralen; uit het boven aangehaalde weten wij dat de ringen kleiner moeten worden naarmate de hoek tusschen de normaal op de glazen en de lijn, die het oog met de lichtbron verbindt, grooter wordt.

De glazen stonden bij al mijne metingen verticaal; bij de zoo even vermelde stond de vlam zoo na mogelijk centraal achter de glazen, en ik bepaalde daarbij uitsluitend de horizontale middellijnen der ringen. Door de glazen in dien verticalen stand,  $90^\circ$  in hun eigen vlak rond te draaijen, nam ik bij afwisseling de middellijnen *kl* en

KL tot horizontale. — Bij de proeven, die ik nu ga beschrijven, heb ik zoo wel horizontaal als verticaal gelegen middellijnen gemeten. De vlam werd hier zijdelings van het middelpunt verschoven en het oog werd zijdelings naar den tegenovergestelden kant verplaatst; uit de bekende zijdelingsche verplaatsing van het oog en zijnen loodregten afstand tot de verticale voorvlakte van het convexe glas liet zich gemakkelijk de hoek tusschen de normaal en de gezichtslijn berekenen, waarbij steeds waarnemingen bij linksche en rechtsche verplaatsing van het oog en onveranderde stelling der glazen verbonden werden, om onafhankelijk te worden van eenigerlei fout in deze stelling. Alle volgende uitkomsten zijn steeds het midden uit zulk eene waarneming, naar den eenen kant verbonden met eene naar den anderen kant. De plaats der lamp was van zelf te vinden; zij werd eenvoudig zoo lang verschoven, tot zij voor den aangenomen stand van het oog nagenoeg weer in of nabij het midden der ringen gezien werd.

De volgende tafels geven mijne uitkomsten, die even als de vroegere, betrekking hebben op zijdelingsch licht, en dus op de complementaire donkere ringen: kolom A geeft de ligging der middellijn op het convexe glas en, des noodig, de rangorde van den ring; kolom B toont aan of die middellijn bij de meting verticaal of horizontaal, dat is evenwijdig aan, of loodregt op de vlam was, en geeft in centimeters den afstand van het oog tot de verticale voorvlakte van het convexe glas; kolom C geeft den hoek tusschen de normaal op de glazen en de gezichtslijn; de kolommen D, e, x en E hebben dezelfde beteekenis als boven. Over de kolommen F en G zal ik later spreken.

## LUCHT EN GEDESTILLEERD WATER.

A	B	C	D	e	x	E	F	G
kl. I	Vert.50.1	0°	31.35	0.002152	0.000326	0.001826	0.332	0.000607
kl. "	Vert.36.3	84°33'	30.53	0.002045	"	0.001719	0.331	0.000655
kl. "	Vert.36.3	54 1	27.94	0.001706	"	0.001380	0.471	0.000650
kl. I.	Hor. 43.3	0	30.07	0.001884	"	0.001658	0.332	0.000550
kl. "	Hor. 33.8	36 29	28.92	0.001836	"	0.001510	0.388	0.000586
kl. "	Hor. 36.0	54 15	28.45	0.001767	"	0.001441	0.472	0.000680
KL. I.	Vert.43.3	0	29.18	0.001868	-0.000281	0.001587	0.332	0.000527
KL. "	Vert.33.8	36 29	27.98	0.001719	"	0.001438	0.388	0.000560
KL. "	Vert.36.0	54 15	26.65	0.001552	"	0.001271	0.472	0.000600
KL. "	Hor. 50.1	0	29.49	0.001904	"	0.001623	0.332	0.000541
KL. "	Hor. 36.3	84 33	28.17	0.001741	"	0.001460	0.381	0.000556
KL. "	Hor. 36.3	54 1	26.30	0.001511	"	0.001230	0.471	0.000589
							Midden	0.000592

## LUCHT EN RAAPOLIE.

A	B	C	D	e	x	E	F	G
kl. I.	Vert.49.4	0°	22.95	0.001154	+0.000040	0.001194	0.472	0.000563
kl. "	Hor. 45.3	0	22.64	0.001124	"	0.001164	0.472	0.000549
kl. "	Hor. 48.0	0	22.86	0.001147	"	0.001187	0.472	0.000560
kl. "	Hor. 38.7	52°41'	20.70	0.000941	"	0.000981	0.633	0.000621
kl. "	Hor. 27.1	59 5	19.84	0.000871	"	0.000911	0.685	0.000624
kl. II.	Hor. 88.7	52 41	28.12	0.001738	"	0.001778	0.633	2×0.000563
KL. I.	Vert.45.8	0	21.75	0.001037	+0.000193	0.001230	0.472	0.000580
KL. "	Vert.48.0	0	22.11	0.001071	"	0.001264	0.472	0.000596
KL. "	Vert.38.7	52 41	20.27	0.000903	"	0.001096	0.633	0.000695
KL. "	Vert.27.1	59 5	19.51	0.000862	"	0.001055	0.685	0.000722
KL. "	Hor. 49.4	0	21.76	0.001044	"	0.001237	0.472	0.000584
KL. II.	Vert.38.7	52 41	26.55	0.001549	"	0.001742	0.633	2×0.000552
KL. "	Vert.27.1	59 5	25.77	0.001470	"	0.001663	0.685	2×0.000570
KL. III.	Vert.38.7	52 41	32.39	0.002306	"	0.002499	0.633	3×0.000528
KL. "	Vert.27.1	59 5	31.15	0.002147	"	0.002340	0.685	3×0.000538
							Midden	0.000590

**GEDESTILLEERD WATER EN KANEELOLIE.**

A	B	C	D	e	x	E	F	G
kl. I.	Vert. 55.5	0°	36.43	0.002908	-0.000299	0.002604	0.248	0.000555
kl. "	Vert. 53.4	43° 33'	33.66	0.002479	"	0.002180	0.282	0.000515
kl. "	Vert. 35.8	54 21	32.91	0.002383	"	0.002084	0.300	0.000525
kl. "	Hor. 46.7	0	31.41	0.002596	"	0.002297	0.248	0.000570
kl. "	Hor. 53.1	43 49	33.81	0.002513	"	0.002214	0.282	0.000624
kl. II.	Vert. 55.2	0	47.91	0.005021	"	0.004722	0.248	2 × 0.000555
kl. "	Vert. 53.4	43 33	45.17	0.004465	"	0.004166	0.282	2 × 0.000587
kl. "	Vert. 35.8	54 21	44.01	0.004262	"	0.003963	0.300	2 × 0.000594
kl. "	Hor. 46.7	0	46.79	0.004799	"	0.004500	0.248	2 × 0.000555
kl. "	Hor. 53.1	43 49	45.49	0.004528	"	0.004229	0.282	2 × 0.000596
kl. III.	Vert. 53.4	43 33	53.96	0.006371	-0.000299	0.006072	0.282	3 × 0.000571
kl. "	Vert. 35.8	54 21	53.66	0.006336	"	0.006037	0.300	3 × 0.000604
KL. I.	Vert. 46.7	0	33.05	0.002394	-0.000205	0.002189	0.248	0.000543
KL. "	Vert. 53.1	43 49	31.63	0.002189	"	0.001984	0.282	0.000549
KL. "	Vert. 36.5	54 8	31.28	0.002153	"	0.001948	0.299	0.000542
KL. "	Hor. 55.5	0	33.75	0.002491	"	0.002286	0.248	0.000567
KL. "	Hor. 53.4	43 33	32.92	0.002371	"	0.002166	0.282	0.000611
KL. "	Hor. 35.8	54 21	30.96	0.002104	"	0.001899	0.300	0.000570
KL. II.	Vert. 46.7	0	45.75	0.004588	"	0.004383	0.248	2 × 0.000543
KL. "	Vert. 53.1	43 49	42.84	0.004016	"	0.003811	0.282	2 × 0.000537
KL. "	Vert. 36.5	54 8	42.10	0.003899	"	0.003694	0.299	2 × 0.000552
KL. "	Hor. 55.2	0	45.93	0.004614	"	0.004407	0.248	2 × 0.000547
KL. "	Hor. 53.4	43 33	44.63	0.004359	"	0.004154	0.282	2 × 0.000556
KL. III.	Vert. 53.1	43 49	51.62	0.005831	"	0.005626	0.282	3 × 0.000529
KL. "	Vert. 36.5	54 8	50.93	0.005706	"	0.005501	0.299	3 × 0.000555
							Midden	0.000579

**GEDESTILLEERD WATER EN TERPENTIÏJN.**

[illegible]

Men bemerkt duidelijk in deze tabellen, in de kolommen D, het kleiner worden der ringen, naarmate de hoek grooter wordt. Men vindt in de kolommen E belangrijke verschillen in de overeenstemmende waarden uit de middellijnen afgeleid; bijzonder in de beide laatste tabellen toonen de uitkomsten, uit de middellijnen KL verkregen, eenig doorlopend verschil met die uit *kl*; maar deze verschillen zouden gemakkelijk verdwijnen door eene kleine wijziging der correctiën  $x$ . Deze correctiën  $x$  vindt men hier dikwijls negatief; zij werden even als vroeger bepaald uit toegevoegde metingen der ringen van NEWTON; men denke echter niet, dat de beide glazen in het midden in elkander gedrukt moeten zijn, omdat die waarden van  $x$  negatief gevonden werden;  $x$  stelt louter eene correctie voor, die van velerlei omstandigheden kan afhangen en die het eenvoudigst op de voorgestelde wijze uit de ringen van NEWTON kan worden gevonden.

De eerste waarnemingen, boven opgegeven, hadden mij reeds geleerd, dat het tot grootere scherpste zeer voordeelig was om den afstand van de lamp tot het achterste glas zoo lang mogelijk te nemen en dus het licht zoo weinig divergent mogelijk te laten invallen; daarom is voor deze vier laatste tafels die afstand zoo groot doenlijk, zelfs tot twee meters, gekozen. Bij deze waarnemingen ziet men weder de voortreffelijkheid uitkomen van water met vlugge oliën boven lucht met vette-olie en dergelijke; niettegenstaande, bijv. bij terpentijn en water en kaneel-olie en water, de ringen eene grootte bereikten van 5 centimeters en meer, is de verkregen naauwkeurigheid toch nog zeer voldoende.

11. Behalve de verplaatsing van oog en vlam in de zoo even behandelde proeven, laat zich nog eene andere denken, waarbij oog en vlam niet naar tegengestelde kanten, maar naar denzelfden kant verplaatst worden, waarbij dus bijv. oog en vlam beide naar de linkerhand worden verplaatst, of ook, waarbij de vlam op hare plaats in het midden wordt ge-

laten, maar het oog, links of regts, naar boven of naar beneden, wordt verschoven; eenvoudiger kan men dit omschrijven, door te zeggen, dat vlam en glazen aan hunne plaats worden gelaten, maar het oog buiten de as der complementaire ringen wordt geplaatst. Bij eene betrekkelijk kleine verplaatsing van het oog worden de ringen nu spoedig al zeer flauw en moeilijk te onderscheiden; in het daglicht echter kan men hen nog duidelijker volgen, dan in het zwakke lamplicht. Hunne middellijn neemt echter zeer snel toe, deze vergrooting kan natuurlijk alleen de ringen van het zijdelingsche licht, dat is de complementaire ringen, treffen, daar de waarneming alleen in zijdelingsch licht mogelijk is, en voor de donkere ringen met het licht eener witte wolk bemerkt men terstond deze aangroeiing — door, na de ringen goed direct te hebben beschouwd — de glazen, bij onveranderden stand van het oog, een weinig zijdelings te verschuiven.

Ook omtrent dit grooter worden heb ik eenige metingen gedaan; de vlam werd daartoe, zoo noodig, van boven aan hare punt door een voorgeplaatst soherm ingekort tot zoo lang ik, regtuit en loodregt op de glazen ziende, het overgebleven deel symetrisch met betrekking tot den ring geplaatst vond. Het oog werd dan beurtelings enkele centimeters boven of beneden de horizontale as der glazen geplaatst en het midden uit de beide uitkomsten genomen. Of wel het oog werd beurtelings eenige centimeters regts en eenige centimeters links verplaatst. In het eerste geval mat ik meestal de horizontale, en in het tweede geval de verticale middellijn van den ring. De ringen werden spoedig niet alleen zeer flauw, maar namen behalve in middellijn ook zeer sterk in breedte toe. Wanneer ik het oog enkele centimeters ophief, zoodat de voet der vlam bijv. op den bovenrand des rings viel, bleef natuurlijk de ring op dat punt zeer scherp en duidelijk, maar liep hij, links en regts al flauwer en breeder wordende en in middellijn toenemende, naar beneden uit.

Ik laat nu de metingen volgen, die alleen de opgaaf van de middellijnen der ringen bevatten, daar eene verdere berekening voor dit geval doelloos zou zijn, omdat, zoo als aanstonds blijken zal, deze vergrooting in geenerlei zamenhang staat met de oorzaak der ringen.

## GEDESTILLEERD WATER EN LUCHT.

A	B	H	C	D
KL.	47.0	—	0°	29.97
KL.	46.5	verticaal	12° 42'	33.85

## TERPENTIJN EN GEDESTILLEERD WATER.

A	B	H	C	D
KL.	51.6	—	0°	41.76 }
KL.	51.6	verticaal	6° 8'	46.56 }
kl.	51.6	—	0	42.42 }
kl.	55.2	horizontaal	4 58	47.47 }

## RAAPOLIE EN LUCHT.

A	B	H	C	D
KL.	41.5	—	0°	16.73 }
KL.	43.7	horizontaal	12° 54'	19.40 }
KL.	43.7	horizontaal	16 34	21.09 }
kl.	41.5	—	0	16.33 }
kl.	43.7	horizontaal	12 54	19.09 }
kl.	43.7	horizontaal	16 34	21.15 }

## KANEELOLIE EN GEDESTILLEERD WATER.

A	B	H	C	D
KL.	40.6	—	0°	34.07
KL.	40.6	horizontaal	5° 40'	35.49
KL.	40.6	horizontaal	9 50	40.18
KL.	43.0	—	0	34.16
KL.	43.0	horizontaal	5 19	34.61
KL.	43.0	horizontaal	9 15	36.12

Kolom A geeft de rigting van de gemeten middellijn op het convexe glas, dat ook bij deze proeven, zoo als bij alle vroegere, aan de voorzijde geplaatst was; B geeft den afstand van het oog tot het glas; H de rigting, waarin het oog verplaatst werd, waarop de gemeten middellijn gewoonlijk loodregt stond; C den hoek tusschen de as der glazen en de lijn, die het oog met het midden der ringen verbond; D eindelijk de grootte der middellijn, even als vroeger in millimeters. Grootte naauwkeurigheid moet men bij het zeer flauwe en diffuse voorkomen der ringen in dit geval niet verwachten; de metingen met kaneel-olie en water toonen ten klaarste, dat hier enorme afwijkingen in de uitkomsten voorkomen; het was mij slechts te doen om aan te toonen, dat die ringen reeds voor een' kleinen hoek, aanmerkelijk in grootte toenemen, en daartoe zijn de medegedeelde metingen meer dan voldoende.

12. De uitkomsten mijner waarnemingen, die ik wenschte mede te deelen, zijn hiermede gesëindigd. Eer ik echter dit proefondervindelijk gedeelte aluit, heb ik nog eenige bijzonderheden te vermelden, waardoor ik deze behandeling der gemengde plaatjes volledig hoop te maken.

Deze ringen, namelijk alleen de oorspronkelijke in het



directe licht, laten zich zeer gemakkelijk objectief, op een scherm, waarnemen. Daarvoor leid ik het zonlicht door reflexie in de donkere kamer en plaats voor de opening een lens van korten brandpunts-afstand. Het paar glazen, met het gevormde gemengde plaatje er tusschen, plaats ik, met het convexe glas naar het invallende licht gewend, op zoodanigen afstand van het venster, dat het voorname brandpunt van dat convexe glas samenvalt met het brandpunt der eerste lens van korten brandpunts-afstand. Op een achtergeplaatst scherm vindt men dan zeer prachtig en scherp den eersten ring minstens afgebeeld, waarin men al vrij goed de kleuren van den *eersten* teruggekaatste ring van NEWTON waarneemt.

Wanneer men nu met het oog regtstreeks op het gemengde plaatje ziet, neemt men ook zeer schoon de complementaire ringen waar en bemerkt duidelijk, dat de kleuren als in het plaatje zelf ontwikkeld zijn. De oorzaak hiervan is, dat het licht bij zijnen overgang uit het plaatje in het daartegen gelegen glas vrij wat verstrooid wordt, zoodat men, dit diffuse licht waarnemende en het oog daarvoor accomoderende, de ringen goed blijft zien en ze van zelf tot het punt terug brengt waar die verstrooiing voorvalt.

In deze verstrooiing ligt ook de oorzaak, waardoor de ringen grooter worden bij de laatste vermelde scheve stelling van het oog; immers, wanneer men het oog te ver verwijderd van de rigting, die het oog met de lichtbron verbindt, blijft men die complementaire ringen alleen nog maar waarnemen in dit zoogenaamde diffuse licht, dat van de grens van het gemengde plaatje uitgaat, en door een zeer ligt nader te bepalen invloed van de breking door het vóórgeplaatste vrij dikke glas nemen de middellijnen der ringen toe. Dit diffuse licht is, bij eene betrekkelijk geringe afwijking van het oog, spoedig reeds zoo zwak, dat het verschijnsel niet meer valt op te merken en er in het geheel geen ringen

worden gezien; en bij eene veel kleinere afwijking, is deze afnemning reeds zeer aanmerkelijk en hebben de ringen reeds een breed en verloopen voorkomen. Door deze verklaring verliest dan ook, zoo als ik reeds aanmerkte, die schijnbare vergrooiting bij de minste zijdelingsche verplaatsing van het oog, geheel haar gewigt, als geheel vreemd aan de eigenlijke oorzaak der ontwikkelde kleuren. In het voorbijgaan heb ik ook een enkele maal de middellijn van het donkerste deel van den eersten complementairen violetten ring met zonlicht gemeten; de meting geschiedde op het gemengde plaatje van water en kaneel-olie van art. 10 en gaf:

A	B	C	D	e	z	E	F	G
KL.	Vert. 35.0	140.0	83.56	0.002480	-0.000270	0.002210	0.248	0.000548

Ter nabootsing van de blaauwe zon en ter voortbrenging der overige verschijnselen, die ik boven voor eene kaarsvlam beschreef, liet ik het directe zonlicht in de kamer vallen en bedekte de opening van 2 à 3 centimeters middellijn met één of, om het licht nog meer te verzwakken, hoogstens met twee schijfjes zoogenaamd mechanisch schrijfpapier. Door het gemengde plaatje van olie en lucht, tusschen de stukjes spiegelglas, werd het schijfje zeer fraai violet, blaauw enz. gekleurd bevonden, terwijl het dan rondom, tegen den donkeren achtergrond, zeer goed met de complementaire kleur omgeven was; het blaauw was ook hier wederom eene der sterkst ontwikkelde kleuren.

Bij deze waarnemingen en eveneens bij alle vroegere overtuigde ik mij steeds, door de kleur bij kaars- of daglicht, dat ik de Newtonsche glazen ver genoeg had zamengedrukt om den eersten ring in het gemengde plaatje te kunnen waarnemen; door vergelijking stelde ik mij verder voor om juist

te bepalen met welken teruggekaatsen ring van NEWTON de kleur des eersten complementairen rings van het gemengde plaatje overeenkomt. Ik bevond, dat deze kleur al bijzonder goed met die van den eersten teruggekaatsen ring van NEWTON overeenkwam; bij uitstek goed voor water gemengd met lucht en voor raap-olie gemengd met lucht, en iets minder zuiver voor water en kaneel-olie, mogelijk wel ten gevolge van de eigenaardige kleur dezer olie. — Deze vergelijking liet verder bij mij ook geen den minsten twijfel achter, of de kleuren van den eersten *directen* ring waren zuiver die van den eersten teruggekaatsen Newtonschen. — Bij de metingen der Newtonsche ringen met soda-licht onderzocht ik ook steeds de rangorde van den gemeten ring bij dag- of kaarslicht, hetgeen in dezen het eenige zekere middel aan de hand gaf.

De complementaire kleuren kunnen, zoowel bij dag- als bij kaarslicht, ook zeer gemakkelijk met teruggekaatst licht worden waargenomen, door het oog even buiten de juiste rigting der terugkaatsing te plaatsen, hetgeen in het verstrooide daglicht der wolken het eenvoudigst geschiedt door het plaatje ten halve bijv. in de schaduw van een of ander donker voorwerp te houden. Om ook voor soda-licht hierop nog even terug te komen, zij vermeld, dat men daarmede de complementaire ringen van het gemengde plaatje zeer goed en zelfs vrij scherp in gereflecteerd licht kan waarnemen en meten; ik keer daartoe bij voorkeur het platte glas naar het oog en plaats de vlam dicht bij het oog, ook vóór het glas. Door de afgewende bol-oppervlakte van de lens, die dan als holle spiegel werkt, wordt een vergroot beeld van de vlam teruggekaatst; en juist in, of liever dicht naast, die vergroote vlam kan men de ringen bijzonder gemakkelijk waarnemen. Tot staving van het gezegde nog een paar metingen van de beide eerste donkere ringen voor kaneel-olie en water in gereflecteerd licht (hetzelfde plaatje van boven):

A	B	H	C	D	$\epsilon$	$\alpha$	E	F	G
KL. I.	Vert. 50.1	23.5	18° 13'	33.93	0.002521	-0.000270	0.002241	0.251	0.000561
KL. II.	50.1	23.5	18 13	46.20	0.004674	"	0.004404	0.251	$2 \times 0.000553$
								Midden	0.000557

A geeft de rigting van de gemeten middellijn op het glas; B den afstand van het oog en de vlam tot het glas; H den onderlingen afstand van oog en glas; C den daaruit berekenden hoek tusschen de gezigtlijn en de normaal; de beteekenis der overige kolommen is verder als boven.

Wanneer de glazen dicht genoeg tegen elkander gedrukt zijn, is het midden van het gemengde plaatje, dat dicht rondom de centrale vlam wordt gezien, volkomen zwart, hetgeen zich gemakkelijk laat verklaren: want vooreerst zoude strikt genomen — volgens de oorspronkelijke verklaring van YOUNG zoowel, als volgens de gewijsigde theorie van het verschijnsel, die ik beueden zal laten volgen, — het phase-verschil der interfererende stralen daar ter plaatse een' halven omtrek bedragen, dewijl de dikte van het gemengde plaatje zeer nabij nul kan worden gesteld, en dus inderdaad een donker midden vorderen. Maar de oorzaak van het donkere midden ligt, mijns inziens, minder diep en nader bij de hand en kan gevoegelijk reeds hier worden behandeld; in het midden namelijk vereenigen zich de olie-deeltjes, die bijv. in een luchtlaagje verspreid zijn, tot een geheel en vloeijen zamen, zoodra het plaatje eenigen tijd in rust is gelaten; voor een plaatje van water en kaneelolie kan op soortgelijke wijze het gehalte aan kaneelolie in het midden belangrijk afnemen; hoe dit echter ook zij, steeds vormt zich in het midden een uiterst dun vloeistoflaagje tusschen de glazen, waarin zeker geen lucht bevat is; de glazen worden als tot een geheel vereenigd, dat in

het midden te zamen verbonden is door eene vloeistof-laag van een brekend vermogen, dat nabij dat van glas komt; het zijdelings opvallend doorgelaten licht dus, zoowel als het teruggekaatste, zal bij den overgang van het eene glas tot het andere *al zeer weinig worden verstrooid en teruggekaatst*; en dus komt van daar zeer weinig verstrooid licht in het oog. Niet alleen vordert de theorie *bij doorvallend licht* een donker midden voor de complementaire ringen der gemengde plaatjes, maar in de tweede plaats leidt eene juiste beschouwing van het punt van overgang tusschen de beide glazen op die wijze ongezocht tot hetzelfde resultaat. Het licht, dat op de buitenoppervlakte der glazen valt, wordt in groote hoeveelheid teruggekaatst en verstrooid; maar, wanneer het aan de binnenvlakte van het glas is aangekomen en aldaar in het vloeistof-laagje van een bijna gelijk brekend vermogen moet overgaan, is het deel, dat teruggekaatst of verstrooid wordt, vrij wat geringer. Bij gereflecteerd licht geldt alzoo hetzelfde. Er komt dus in dit geval veel licht betrekkelijk van de buitenste oppervlakte en zeer veel minder van de binnen-oppervlakte. — Bij de waarneming daarom der complementaire ringen van de gemengde plaatjes *in teruggekaatst licht* op de pas omschreven wijze, is hun midden integendeel werkelijk verlicht juist door die sterke reflexie aan de buitenzijde van het glas; bij de metingen der ringen van NEWTON, moest ik vaak den eersten donkeren ring als in een' stroom van door de voorvlakte teruggekaatst licht opzoeken. Beide verschijnselen worden dus door die verschillende graden in verstrooiing en terugkaatsing voldoende verklaard. Ik zoude dit punt juist zoo omstandig niet hebben aangeroerd en behandeld, ware het niet, dat ik er eene eenvoudige verklaring in had gezien, van de opmerking, waarmede BABINET in art. 3 besluit.

De polarisatie-toestand van het licht der ringen neem ik op het gezag van BABINET kortweg aan; met een prisma van NICOL en met een paar der gevoeligste polariscopen, die van

SAVART en ARAGO, heb ik evenwel geene overtuigende sporen van polarisatie kunnen vinden.

Nog een enkel feit heb ik aan al het gezegde toe te voegen, het is dit: YOUNG zal mogelijk wel zijne eerste proeven hebben gedaan met verstrooid daglicht naast een half gesloten venster; de vorm, waaronder hij zijne verklaring geeft, doet zulks wel vermoeden; op die wijze ziet men goed de complementaire ringen; maar wanneer men de glazen voor een latje van het raam houdt, zija tegen dat latje de complementaire kleuren zeer sterk en prachtig ontwikkeld: men kiest hier eene betrekkelijk kleine donkere afdeling in een' verlichten grond; met andere woorden: voor de klaarheid en duidelijkheid der oorspronkelijke kleuren van het directe licht bleek het reeds verkieslijk, om de grootte der lichtbron te beperken, bijv. eene kaarsvlam te kiezen enz. en die op grooten afstand te plaatsen, evenzoo verkieslijk is het voor de complementaire ringen om den donkeren achtergrond, waartegen zij gezien worden, te beperken en het daglicht links en rechts te laten invallen en dus de ringen *zeer dicht bij* de rigting van het directe licht waar te nemen.

18. De theorie of verklaring van het verschijnsel, die door YOUNG, den ontdekker daarvan, werd gegeven, neem ik maar ten halve aan. Wat betreft de relatieve vertraging der beide deelen van het doorgaande licht, waarvan het eene, bijv. door water en het andere door lucht gaat, en het daaruit voortvloeiende verschil in phase, wanneer beide wêr uit het gemengde plaatje voor den dag komen, daarmede stem ik volkomen in, en ik acht dat phase-verschil ontwijfelbaar de eerste oorzaak der ontwikkelde kleuren. Alzoo heb ik geene de minste zwarigheid tegen de verklaring der kleuren in het directe licht, dat is van die kleuren, die in het witte licht der wolken, in de kaarsvlam, in de soda-lamp of op het van achter door de zon verlichte transparente schijfje worden gezien.

Geheel anders is het evenwel gelegen met de complemen-

taire kleuren, *zijdelings* van of *rondom* de lichtbron waargenomen, met het bijgekomen verschil van eene halve undulatie, tusschen de interfererende lichtbundels, dat daarvoor gevorderd wordt, en met de verklaring, die YOUNG van dat verschil geeft. Dat dit verschil bestaat, zoodanig dat reeds zonder eenig verder onderzoek voor een van de beide lichtbundels, die het gemengde plaatje doorloopen, eene halve undulatie moet worden bijgeteld, daarmede stem ik volkomen in; en een ieder kan zich daarvan terstond door de eenvoudigste waarneming overtuigen: door de waarneming van elken ring, welk ook het gemengde plaatje moge zijn, daar steeds de eene helft, die in het directe licht wordt gezien, zonder eenige afbreking of sprong overgaat in de andere helft, die in het zijdelingache of liever in het indirecte licht, tegen den donkeren achtergrond, wordt waargenomen; wel springt plotseling de kleur op het punt van afscheiding in de complementaire over, maar van verschuiving of verwrikking in het verloop van den ring is geen spoor te vinden.

Dat bijgekomen verschil tusschen de interfererende bundels is boven allen twijfel. De wijze echter, waarop YOUNG die betrekkelijke versnelling of vertraging van eene halve undulatie tracht te verklaren, meen ik met grond op zijde te mogen schuiven.

Ik berust namelijk niet in die reflexie in het gemengde plaatje, die bij YOUNG de eene helft van het interfererende licht moet geven, terwijl de andere bundel door refractie tot het oog komt. En met de reflexie verdwijnt dan ook haar gevolg, dat is de relatieve verschuiving van eene halve undulatie. En verder, in het diffuse daglicht ja, dat van alle kanten op het plaatje invalt, kan er van gebroken licht sprake zijn, op de wijze zoo als YOUNG wil, en in zooverre was die opvatting voldoende bij die eenvoudige soort van verlichting welke, naar ik vermoed, door YOUNG werd gebezigd; maar voor licht, zoo als dat eener kaarsvlam, dat mijner soda-lamp of dat van het verkleinde zonnebeekdje, dat van eene zeer beperkte vlakke uitgaat, kunnen stralen, die op

trek in phase of eene halve undulatie in weg moet verschillen met die secundaire golving, die zoude zijn uitgegaan van de plaats waar zich het opake voorwerp bevindt; ook de eenvoudigste redenering toont reeds, dat van twee interfererende stralen, die elkander opheffen, de eene altijd eene halve undulatie in weg op de andere vooruit of ten achteren moet zijn.

Dit beginsel zal des te strenger doorgaan, naarmate het voorwerp kleiner en naarmate het digter bij de rechte lijn, die oog en lichtbron verbindt, is gelegen, dat is, naarmate de wegen van het licht van de bron naar het oog langs den eenen rand van het voorwerp en langs den anderen rand nader aan elkander gelijk zijn, dat is, naarmate de phasen der secundaire golvingen, die van de uiterste randen tot het oog komen, minder van elkander verschillen; zoodra dit phase-verschil meer dan een halve omtrek gaat bedragen, wijkt dit beginsel langzamerhand al meer en meer van de waarheid af; en zoodra het tot een' geheel omtrek is geklommen, zal door de aanwezigheid van het opake voorwerp geenerlei licht meer worden voortgebracht. Vandaar dan, dat het beginsel van BABINET maar tusschen zeer enge grenzen geldt, die door de afmetingen van het voorwerp en zijne plaats buiten de directe gezigtlijn al spoedig bereikt worden. Bij eene merkbare grootte en eenen eenigzins aanmerkelijken hoek, tusschen de rechte gezigtlijn en de lijn, die uit de lichtbron tot de plaats van het opake voorwerp kan gedacht worden, zal de aanwezigheid van dat voorwerp geen merkbaar licht meer wekken.

Dezelfde functiën, die hier vervuld worden door het opake voorwerp, zullen in het gemengde plaatje worden vervuld door die menigte kleine deeltjes eener andere heterogene en anders brekende zelfstandigheid, die in de homogene grondzelfstandigheid verstrooid zijn. Elk deeltje dier vreemde zelfstandigheid kan geacht worden de secundaire golving, die



daar ter plaatse ontstaan moet, vrij en ongehinderd en afgescheiden van de overige door te laten en zal dan even als het opake voorwerpje evenveel licht vrijmaken, dat door de omgelegen grond-zelfstandigheid wordt voortgeplant. Om kort te gaan, ten gevolge van het verschil in brekend vermogen grijpt er scheiding plaats van de secundaire golvingen aan de eerste grens van het plaatje. *Iedere secundaire golving, die haren weg zoekt door zulk een klein vreemd deeltje, maakt in hare omgeving evenveel licht vrij, dat zich door de omgevende grond-zelfstandigheid zal voortplanten en dat eene halve undulatie in weg met haar zal verschillen en overigens geacht kan worden van hetzelfde punt uit te gaan.* Dit beginsel geldt evenwel maar binnen dezelfde grenzen als dat van BABINET; is het vreemde deeltje te groot of te ver buiten de rechte lijn geplaatst, dan zal het zelf geen merkbaar licht meer doorlaten en ook geen licht in zijne omgeving vrij maken. Zonder die kleine vreemde deeltjes geen zijdelingsch licht, maar met hen terstond het vereischte licht; vooreerst licht, dat door die deeltjes zelve passeert, en daarnaeven licht, dat door de andere grond-zelfstandigheid doorgaat; en daarbij ongezocht het vereischte verschil van eene halve undulatie tusschen die beide bundels.

Hiermede hebben wij de eenige ware oorzaak gevonden van die complementaire kleuren, welke de gemengde plaatjes tegen een donkeren achtergrond vertoonen. Alle omstandigheden, die wij bij de proeven opmerkten, laten zich gereedelijk verklaren: het voordeel, dat door eene beperking van de grootte der lichtbron, door eene vermindering van de divergentie der opvallende stralen en door een' grooten afstand van de lichtbron, werd opgeleverd, de zonder verwikking plaats hebbende overgang van den primitieven ring in dien der complementaire kleuren, op het punt waar de donkere achtergrond aanvangt, dat alles laat zich nu gemakkelijk verklaren. — Het verschijnsel staat veel nader bij de

eigenlijke diffractie-verschijnselen dan bij de gewone ringen van NEWTON. — Het is ook klaar, waarom de primitieve kleuren zoo flauw zijn in het directe licht eener witte wolk, en eerst duidelijker zigbaar worden, wanneer men digt bij de donkere afscheiding komt; want die kleuren in het directe licht ontstaan slechts door de interferentie van digt nevens elkander gelegen bundels, die nog geen oorspronkelijk verschil in weg mogen hebben en dus niet alleen digt bij elkander gelegen maar ook betrekkelijk dun zullen zijn; en hare oorspronkelijke kleur verbleekt weldra in de complementaire kleur, die door het van alle kanten, links en regts, invallende licht geboren wordt, wier invloed echter nu als op de helft gereduceerd wordt, door digt langs de donkere afscheiding te zien. Voor de complementaire kleuren evenwel, werken een goed deel en betrekkelijk vele zijdelingsche stralen zamen, die geene tegenwerking ondervinden, omdat het directe licht door den donkeren achtergrond geheel is weggenomen; in die complementaire kleur merkt men nog duidelijk intensiteits-vermeerdering op, door tegen het donkere latje van een raam te zien, waardoor het directe licht zoo goed mogelijk wordt afgewend en nu bijv. niet alleen van de rechterhand, maar ook van de linkerhand zijdelingsch licht kan invallen.

Men zal nu ook inzien waarom vooral de grootere ringen zoo spoedig onduidelijk worden in het complementaire licht, wanneer men het oog te digt bij het gemengde plaatje brengt; immers, daarbij wordt het phase-verschil der secundaire undulatiën, die van de beide zijden van de in de grond-massa verstrooide deeltjes uitgaan, spoedig te groot, zoodat het beginsel, waarop wij de verklaring dier complementaire kleuren hebben gevestigd, niet meer kan gelden.

De kleur, zoowel dezer primitieve als der complementaire ringen, zal men ook volkomen in overeenstemming vinden met de ontwikkelde theorie; in beide reeksen stemt de kleur van den eersten ring zoo goed als volkomen overeen

met die van den eersten teruggekaatsen van NEWTON; en de theorie gaf regt om deze overeenstemming te verwachten, voor welke der beide bundels ook van het zijdelingsche licht — voor die door de sterker of voor die door de zwakker brekende zelfstandigheid passeert — men een verlies van eene halve undulatie in rekening verkiest gebragt te zien.

Eene kaarsvlam, een van achteren door de zon verlicht doorschijnend schermpje, beiden op groote afstanden geplaatst, vormen de beste lichtbron voor de eenvoudige ontwikkeling van kleur; en groote verwijdering van het oog achter het gemengde plaatje, dat door een klein zonnebeeldje wordt verlicht, draagt op eene uitstekende wijze bij, om de ringen scherper en duidelijker te doen voor den dag komen en kan het aantal, dat waargenomen wordt, tot twee, drie en vier zelfs doen klimmen; beide voorwaarden, die aantoonen dat het phase-verschil der rand-stralen, die langs de vreemde ingemengde deeltjes voorbijgaan, liefst zoo klein mogelijk moet worden genomen. De projectie op een scherm met zonlicht geeft slechts de primitieve ringen; een bewijs, dat de complementaire ringen alleen door zijdelingsch licht kunnen worden voortgebragt.

15. Er blijft mij nog slechts overig om de uitkomsten mijner waarnemingen met de theorie te vergelijken. Voor het geval dat het licht zoo goed als loodregt door het plaatje gaat, wordt de vertraging van den straal, die door de sterkst bekende zelfstandigheid passeert, op den anderen, die door de minder brekende stof gaat, eenvoudig aangewezen door het verschil in den tijd, dien het licht behoeft om een laagje van de dikte van het plaatje, van de eerste en van de tweede middenstof te doorloopen; en deze vertraging laat zich terstond in lengte-éénheden, als verschil in weg, uitdrukken door de dikte van het plaatje te vermenigvuldigen met het verschil der beide coëfficiënten van refractie.

Voor het geval, dat het plaatje scheef staat op de lijn,

die het oog met de lichtbron verbindt, of in het algemeen op de rigting der lichtstralen, laat zich gemakkelijk de overeenstemmende gelijksoortige uitdrukking voor de vertraging vinden. Laat A.B. fig. 2 een invallende lichtstraal zijn, die bijv. in de lucht den hoek  $i$  vormt met de normaal op het dunne plaatje, dat door HIKL wordt voorgesteld; die straal kan gedacht worden, zich bij B in twee helften te splitsen, waarvan de eene helft langs BC door de minder brekende stof gaat, terwijl de andere helft in de sterker brekende stof langs BE haren weg vindt, makende deze beide rigtingen met de normaal BF de hoeken  $i'$  en  $i''$ . Wanneer de dikte van het plaatje wordt voorgesteld

door E, dan is  $BC = \frac{E}{\cos. i'}$  en  $BE = \frac{E}{\cos. i''}$ . Bij de

tweede grensvlakte aangekomen moet het licht, dat in het punt E uitkomt, nog het lijntje EG afleggen om het licht, dat uit C uitgaat, in te halen; of, de golvenvlakte van C heeft bij haar te voorschijn komen den stand CG, waardoor zij reeds den afstand EG op het licht, dat uit E uitgaat, vooruit heeft. Eenvoudigshalve wordt hierbij het dunne plaatje als van beide kanten tusschen lucht besloten gedacht.

CF is gelijk  $E \times \text{Tang } i'$

en EF is gelijk  $E \cdot \text{Tang } i''$ , dus  $CF - EF = E (\text{Tang } i' - \text{Tang } i'')$   $= CE$ , de wegen BC, BE en EG worden respectievelijk afgelegd met snelheden, die omgekeerd evenredig zijn aan de coëfficiënten van breking; de brekings-coëfficiënt voor lucht wordt als eenheid aangenomen, en die voor BC, BE en EG worden dus  $n'$ ,  $n''$  en 1 genoemd; de tijden, voor het afleggen van die wegen gebezigd, zijn in dezelfde rangorde genomen evenredig aan de wegen, vermenigvuldigd

met die coëfficiënten van refractie; de komende producten zijn daarbij terstond van zelf tot eene zelfde eenheid gereduceerd en in lengte uitgedrukt.

$$E G \text{ is } = C E \times \text{Sin. } i = E. (\text{Tang. } i' - \text{Tang. } i'') \text{ Sin. } i$$

en dus de vertraging in weg van den straal, die door de sterkst brekende middenstof passeert, op den anderen, die door de minder brekende middenstof gaat:

$$\frac{E n''}{\text{Cos. } i''} - \frac{E n'}{\text{Cos. } i'} + E \text{ Sin. } i (\text{Tang. } i' - \text{Tang. } i'') = A$$

$$\text{maar Sin. } i' = n' \text{ Sin. } i'' = n'' \text{ Sin. } i''$$

en dus

$$A \text{ ook } = \frac{E n''}{\text{Cos. } i''} - \frac{E n'}{\text{Cos. } i'} + \frac{E \text{ Sin. } i \text{ Sin. } i'}{\text{Cos. } i'} - \frac{E \text{ Sin. } i \text{ Sin. } i''}{\text{Cos. } i''}$$

$$= \frac{E n''}{\text{Cos. } i''} - \frac{E n'' \text{ Sin. } i'' \cdot \text{Sin. } i''}{\text{Cos. } i''} - \frac{E n'}{\text{Cos. } i'} + \frac{E n' \text{ Sin. } i' \text{ Sin. } i'}{\text{Cos. } i'}$$

$$= E n'' \left( \frac{1 - \text{Sin.}^2 i''}{\text{Cos. } i''} \right) - E n' \left( \frac{1 - \text{Sin.}^2 i'}{\text{Cos. } i'} \right) = E (n' \text{ Cos. } i'' - n' \text{ Cos. } i')$$

waarbij dit wegverschil, even als het voorgaande, als in de lucht beschreven moet worden aangemerkt.

16. Voor het eerste geval is de waarde van dit wegverschil in formule uitgedrukt door  $E(n'' - n')$ ; voor het tweede vonden wij  $E(n'' \text{ Cos. } i'' - n' \text{ Cos. } i')$ ; beide uitdrukkingen zullen nu, volgens de theorie, voor den eersten verlichten ring, in het directe licht, gelijk moeten zijn aan de lengte van undulatie in de lucht, die aan het gebezigde homogene licht toekomt.

De eerste tafel van art 9 geeft voor raapolie en lucht, voor den eersten donkeren ring in het zijdelingsche licht, in millim.  $E = 0.001194$ ,

$n'' - n'$  is gelijk 0.472 volgens art 8.

dit geeft  $E(n'' - n') = 0.000564$ , terwijl  $\lambda$  voor soda-licht in lucht  $= 0.000588$  is.

$$E \text{ moest dus zijn } = \frac{0.000588}{0.472} = 0.001234.$$

De tweede tafel geeft voor water en lucht: als gemiddelde  $0.001687$ , terwijl  $n'' - n' = 0.332$  is; dit geeft  $E(n'' - n') = 0.000560$  in plaats van  $0.000588$  en  $E$  moest zijn  $= 0.001771$ .

De derde tafel eindelijk geeft voor kaneel-olie en water: als gemiddelde  $E = 0.002209$  en heeft  $n'' - n' = 0.248$ ; dit geeft  $E(n'' - n') = 0.000548$  in plaats  $0.000588$  en  $E$  moest zijn  $= 0.002371$ .

De vierde tafel eindelijk geeft voor terpentijn en water  $E = 0.003725$  en heeft  $n'' - n' = 0.147$  dit geeft  $E(n'' - n') = 0.000548$  in plaats van  $0.000588$ ; en  $E$  moest zijn  $= 0.004000$ .

Voor de uitkomsten van art. 10, die ik verzamelde, is telkens de waarde van den coëfficiënt  $F = n'' \cos. i'' - n' \cos. i'$  in de kolom F opgegeven, waarin  $i''$  en  $i'$  uit  $i$  in kolom H zijn berekend; en in de kolom G daarnegen zijn steeds de waarden aangegeven der producten  $E(n'' \cos. i'' - n' \cos. i')$ . De gemiddelden aan den voet der tafels zijn

0.000592

0.000580

0.000579

0.000599

---

gemiddeld 0.000590.

De uitkomsten van art. 9 zijn allen iets te klein, van  $\frac{1}{4}$  tot  $\frac{1}{8}$  der geheele waarde; al die waarnemingen moesten wel aangedaan zijn met eene fout, die uit het langzamerhand uitvloeijen en het naar buiten slecht begrensde voorkomen der ringen ontstaat, dat een gevolg is van het

gaande weg onnaauwkeuriger worden van ons grondbeginsel, naarmate het licht al verder en verder zijdelings afwijkt; die verschillen in de uitkomst nemen toe naarmate de ringen grooter worden, hetgeen zich ook zeer goed, met die steeds slechter wordende begrenzing, laat begrijpen. Het donkerste punt in zulk eenen ring kan onder deze omstandigheden niet meer het eigenlijke punt aanwijzen, welks afstand tot het midden moet worden gemeten om eene juiste waarde voor de verlangde dikte van het gemengde plaatje te verkrijgen. Ik aarzel daarom geen oogenblik om die afwijkingen in de uitkomsten als onvermijdelijke fouten der waarnemingen aan te merken.

Bij de waarnemingen van art. 10. heb ik, tot vermindering dezer fout, de lamp zoo veel mogelijk op veel grooter afstand achter het plaatje gesteld en het oog zoo ver van het glas gebragt, dat ik dit voor de meting nog even met den arm konde bereiken. De scheve stelling van het plaatje maakte verder deze fout veel geringer, en gaf veel scherper ringen. Om beide redenen is voor deze waarnemingen de oorzaak eener constante fout in denzelfden zin voor het grooter deel verdwenen, en geven alle uitkomsten te zamen, hoewel elk voor zich somtijds vrij wat van de ware waarde afwijkende, gemiddelden als 0.000592 enz., die zeer nabij de theoretische uitkomst 0.000588 komen; ja zelfs geven zij allen te zamen 0.000590, een getal, dat mijne beste verwachtingen overtrof en welks overgrootte juistheid ik niet aan de naauwkeurigheid mijner metingen maar veeleer aan het toeval wil hebben toegeschreven. De inzage immers der onderscheidene tafels van art. 10, die vaak groote afwijkingen toonen, geeft geen regt om die groote juistheid van het resultaat aan de volkomenheid der waarnemingen dank te wijten.

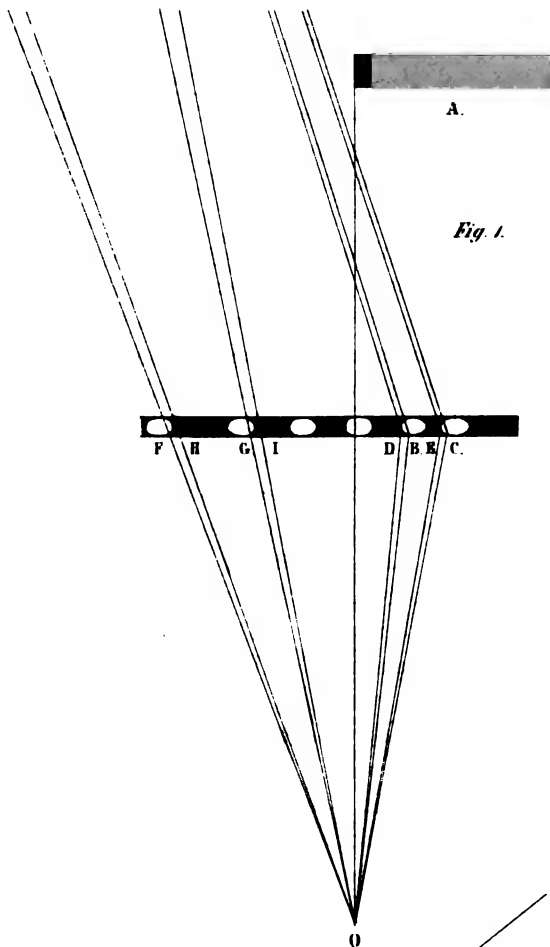
17. Het onderwerp is hiermede afgehandeld; de uitkomsten der waarnemingen zouden stellig grooter naauwkeurig-

heid hebben bereikt, indien zij waren gedaan met zonlicht en een gekleurd glas (bijv. rood) van bekende golfengetal en indien ik daarbij eene of andere wijze van meten was gevolgd, waarbij ik mij op grooter afstand van het paneel konde verwijderen; maar met soda-licht konde ik ten allen tijde proeven doen, terwijl ik met zonlicht van te veelere omstandigheden afhankelijk zoude zijn geweest. Daarnaast moesten die uitkomsten slechts dienen ter toelichting van het verschijnsel en ter verificatie eener formule, en daarvoor acht ik hare nauwkeurigheid toereikend. Ik geloofte niet daarom hierbij gerust te kunnen laten; ware het te laat geweest om de vaststelling van een coëfficiënt bijv., die ten grondslag van andere onderzoekingen of berekeningen moest dienen, dan zoude ik mij daarmede niet hebben vergenoegd. Maar nu het louter een toets gold, die door ieder en ten allen tijde kon worden herhaald, zal mij zulks wel niet als een verzuim worden toegerekend.

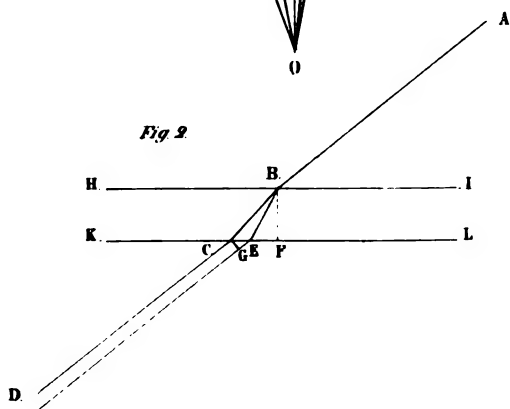
In het aangehaalde uit *MOISENO's Repertoire* is nog een ander punt aangeroerd, namelijk de kleuren eener vloeistof waarin vreemde deeltjes zweven, bij doorgelaten en teruggekaatst, licht, waaromtrent ik echter voor het tegenwoordige in geene nadere beschouwingen kom, evenmin als omtrent de toepassing, die *BABINER* van deze verschijnselen in de meteorologie maakte, die ik evenzeer laat rusten, om mogelijk later op beiden terug te komen.

---





*Fig. 1.*



*Fig. 2.*



**NAAM-REGISTER**  
**OP DE**  
**VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN**  
**DER**  
**KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN,**  
**NATUURKUNDIGE AFDEELING,**  
**DEEL VI TOT X. 1857 TOT 1860.**

---

- BAHR (G. F. W.),** VI. 5, 43.  
**BALLOT (C. H. D. BUTS),** VI. 206, 304. VII. 75, 316. VIII. 9, 350.  
IX. 283, 461. X. 110, 321.  
**BAUMHAUER (E. H. VON),** VIII. 145, 218. IX. 87. X. 26, 163, 167,  
251, 317.  
**BERGSMÄ (P. A.),** X. 337.  
**BLANKER (P.),** VII. 69.  
**BLUME (C. L.),** VII. 100. IX. 25. X. 240.  
**BOSCH (R. B. VAN DEN),** VI. 44, 111, 198. VIII. 401. X. 186, 240, 304.  
**BOSSCHA JR. (J.),** IX. 53, 59.  
**BOSQUET (J.),** VIII. 377. IX. 3.  
**BRANTS (A.),** VI. 46. VIII. 38.  
**BREDA (J. G. S. VAN),** VI. 195, 231, 296. VIII. 377, 398. IX. 1, 84,  
107, 151, 307. X. 57.  
**BRUSSELL (A. A. VAN),** X. 302, 350, 362.  
**BUYSING (D. J. STORM),** VI. 235. VIII. 280. X. 277.  
**CAMPEN (F. A. W. VAN),** IX. 124, 277.  
**CONRAD (F. W.),** VI. 298. VII. 169, 231, 291, 301. X. 324.  
**COSTER (D. J.),** VIII. 219, 262.

- DELPRAT (J. P.), VII. 301. VIII. 85. IX. 218. X. 71.  
 DIBBETZ (H. C.), VIII. 353.  
 DONDEERS (F. C.), VI. 47, 50, 115, 201. VII. 384. VIII. 62. IX. 113, 286. X. 165, 192.  
 DUCROS, VI. 200.  
 DUMONTIER (F. A. C.), VIII. 287.  
 ERMEERINS (J. W.), VII. 81.  
 GENDT (VAN), X. 238.  
 GEUNS (J. VAN), VII. 74. VIII. 128. X. 101, 246.  
 GHYBEN (J. BADON), VI. 271.  
 GOGH (J. VAN), VIII. 225. IX. 121, 270.  
 GUGGENBUHL (J.), VIII. 268.  
 HAAN (D. BIERENS DE), VII. 151, 208. VIII. 248, 879. IX. 21, 234.  
 HAAN (MEYER W. DE), VII. 149.  
 HAIDINGER (W.), VI. 44.  
 HALBERTSMA (H. J.), VII. 1, 26. IX. 177. X. 367.  
 HALL (H. C. VAN), VIII. 12, 20. X. 357.  
 HARTING (P.), VI. 6, 113, 201. VII. 253, 257, 368. VIII. 223. X. 54, 307.  
 HASSELT (A. W. M. VAN), VI. 249. VII. 200. VIII. 56, 80, 316. X. 68.  
 HOEVEN (J. VAN DER), VII. 39, 73, 253. VIII. 7, 214, 374. IX. 50, 123, 157, 163, 222, 277, 290. X. 54, 365.  
 HUMBOLDT (A. VON), VII. 379. VIII. 4. X. 52.  
 JAEGER (G. VON), VII. 155, 163. IX. 167.  
 JANSSEN (L. J. F.), IX. 120. X. 53, 96.  
 JANSSENS (F.), X. 273.  
 KAISER (F.), VI. 283, 308. X. 194.  
 KERKWIJK (G. A. VAN), IX. 75.  
 KOLK (H. W. SCHROEDER VAN DER), IX. 185.  
 KOLK (J. L. C. SCHROEDER VAN DER), VI. 314. VII. 26. VIII. 86, 98. X. 164, 367.  
 LACOSTE (C. M. VAN DER SANDE), VI. 44.  
 LEEMANS (C.), VI. 110, 235. IX. 268, 447. X. 51.  
 LEVOIR, VI. 9.  
 LIHARZIK, VIII. 345. X. 362.  
 LOBATTO (R.), VI. 5, 92. VII. 234. IX. 21, 92. X. 255.  
 MAAS, VI. 201, 302.  
 MESCH (A. H. VAN DER BOON), VI. 7, 9, 227, 236. VII. 19, 66, 281. VIII. 84. IX. 153, 447. X. 350.  
 MIQUEL (F. A. W.), VI. 52, 111, 122, 191. VII. 10.  
 MOLENKAMP (D. C.), VIII. 217, 280.

- MULDER (CL.), VIII. 102.  
 MULDER (G. J.), VI. 47, 227. VII. 248. IX. 280.  
 MULLER (D. G.), VI. 67.  
 MULLER (FR.), K. 349, 367.  
 OORDT (J. W. L. VAN), VI. 302.  
 OUDEMANS (C. A. J. A.), IX. 320.  
 OUDEMANS (J. A. C.), VI. 25, 92, 114. X. 1.  
 REES (R. VAN), VI. 92, 302, 308. VII. 242. VIII. 4. IX. 10, 112, 126, 151.  
 ROSE (W. N.), VI. 235.  
 RIJKE, VI. 297.  
 RIJSWIJK (VAN), X. 301, 364.  
 SASSE (A.), IX. 162, 219.  
 SCHLEGEL (H.), VI. 330, 334. VII. 37, 69, 116.  
 SCHNEEVOOGT (G. E. VOORHELM), VIII. 80, 213. IX. 222.  
 SCHNEIDER (FR.), VII. 376. VIII. 7. 267. 331.  
 SCOUTETTEN, VI. 229, 304.  
 SLOET (L. A. J. W.), VI. 234, 298.  
 STAMKART (F. J.), VI. 52, 92, 215. VII. 32, 78. VIII. 65, 78, 398.  
 IX. 270. X. 188.  
 STARING (W. C. H.), VI. 230, 299. X. 104, 137, 285.  
 STIFFT (C. B. R.), X. 191, 307.  
 SWAVING (C.), IX. 439.  
 TAMA (A.), VI. 4, 43. VIII. 128.  
 TEYSMANN (J. E.), VI. 52, 58.  
 URICORCHOEA (E.), X. 43.  
 VEN (V. S. M.), IX. 451.  
 VERDAM (J.), VII. 74. IX. 217, 446.  
 VER-HUELL, VII. 148, 295, 377.  
 VERLOREN (M. C.), VII. 295. IX. 90. X. 58.  
 VOLLENHOVEN (S. C. SNELLEN VAN), VIII. 348, 374. IX. 9. X. 346, 365.  
 VRIESE (W. H. DE), VI. 1, 53, 129.  
 VROLIK (G.), VI. 104. VII. 42. VIII. 285, 355.  
 VROLIK (W.), VI. 92. VII. 77, 381. VIII. 139, 385. IX. 157, 277, 440.  
 X. 60, 96, 161, 184, 316, 364.  
 WILLIGEN (V. S. M. VAN DER), VII. 209, 266, 274, 362. VIII. 32,  
 189, 308. IX. 257, 300, 451. X. 374.  
 WTTWAAL (J.), VI. 193.

**ZAAK-REGISTER**  
**OP DE**  
**VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN**  
**DER**  
**KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN,**  
**NATUURKUNDIGE AFDEELING,**  
**DEEL VI TOT X. 1857 TOT 1860.**

---

**ACCLJNSEN** (Over bezwaren tegen de herleiding van het ruw nat),  
VII. 15, 241. VIII. 54.

**ALLANTOÏS** (Verslag op de Verh. over de), X. 367.

**D'ALLEMBERT** (Toepassing van het beginsel van), IX. 317, 446.

**ALUMINIUM** (Reductie van het), VI. 7.

**APOCYNEARUM INDICARUM** (Nova genera), VI. 191.

**BAROMETERAFWIJKINGEN** (Over den samenhang van de gelijk-  
tijdige) op verschillende plaatsen, VII. 75.

**BEENVORMING** enz. (Over), X. 101, 246.

**BERI-BERI** (Over de), IX. 439.

**BETON** (Metaaldraden gevonden in), VI. 110, 195, 235, 296.

**BLIKSEM-AFLEIDERS** (Over het stellen van) op gebouwen, VIII.  
369, IX. 10, 72, 75, 107, 112, 136, 151, 307.

**BLOEM** (Morphologische opmerkingen omtrent de), VIII. 20.

**BOVEN-RHJN MET DE BOVEN-MAAS** (Voormalige vereeniging  
van de), X. 104.

**BOOGPIJLEN** (Over vergiftigde), VIII. 316. X. 68.

BOOMEN (Over het vermenigvuldigen van naalddragende), VIII.  
285, 355.

BOOMSCHORS (Over), VII. 38.

BRIEF VAN DR. SASSÉ, IX. 162, 219. (Zie verder de Verh. achter  
dat Dl.)

BRYOLOGIA JAVANICA (Over voortzetting der), VI. 44, 111, 198.

CEPHALOPODE (Over een' reusachtigen), VIII. 223. X. 54.

CILINDERS (Over den wederstand van holle), X. 70.

CRETINISMUS u. BLÖDSINS etc. (Die Erforschung des), VIII. 268.

CRYPTOBRANCHUS JAPONICUS (Sur les corpuscules sanguins  
du) VII. 368.

CURAÇAO (Geologische gesteldheid van het eiland), VIII. 237.

„, ARUBA en BONAIRE, X. 307.

DIAMANT REMARQUABLE (Description d'un), VII. 151, 253.

DIONAEA MUSCIPULA (Over de prikkelbaarheid der bladen van),  
IX. 320.

DOODE ZEE (Onderzoek van water uit de), VII. 281.

ELECTRICITEIT (Over de werking der dampkrings-) en beveili-  
ging van gebouwen, VI. 67.

„ (Over de zijdelingsche ontlading der), IX. 126.

„ Ontlading in het luchtledige, X. 291.

EPIZOA, VII. 39.

FAUNE ERPÉTOLOGIQUE de l'Archipel Indien, VII. 62.

FRAGMENTEN, X. 363.

FUNCTIËN (Eigenschappen eener bijzondere klasse van afgeleide),  
X. 255.

GENEESKUNDIGE STAATSBEGELING (Over de zorg voor de),  
VIII. 56, 80, 213.

„ (Leemte in Art. 2 Wetsontw. der), IX. 163, 322.

GEOGRAPHISCHE LENGTE (Over de bepaling der) door waarne-  
ming van gelijke hoogte der maan en eener ster, VII. 25.

GEOLOGISCHE COMMISSIE. Brief van den Minister van Binnen-  
landsche Zaken, VI. 230, 299. VII. 10.

GRIND (Over de herkomst van het) onzer Rivieren, X. 285.

- HAREN (Ontwikkeling en wisseling der), VI. 47.
- HOHWU' N°. 15 (Over den gang van het Slingeruurwerk van), X. 194.
- HOLLAND (De kust van Noord- en Zuid-), X. 277.
- HOUTSOORTEN (Over O. I.) in verband met de verwoestingen door den Paalworm enz., IX. 25.
- HYMENOPHYLLACEAE (Inleiding tot de kennis der), VIII. 401.
- „ Javanicae, X. 186, 240, 304.
- HYPERPRESBYOPIE ET HEBETUDO, VIII. 62.
- INSECTEN (Voortzetting van het Werk van SEFF, Nederl.), VIII. 348, 374. IX. 9. X. 346, 365.
- „ (Over het doorboren van lood door), IX. 1. X. 57.
- INTÉGRALES DÉFINIES (Exposé de la théorie des) etc., VIII. 379, IX. 21.
- JOURNAL DE L'INSTITUT, VI. 59.
- KÄLBER (Ueber zwei am Becken verwachsene männlichen), VII. 155.
- „ mit einem Nebenkopfe, VII. 163.
- KANON (Onderzoek van het ijzer van een gesprongen), X. 167.
- KIEFER's (Unvollständige Entwicklung eines zweiten), IX. 167.
- KINA-KULTUUR in Nederlandsch Indië, VI. 129.
- KLEUR eener blaauw aangelooopen stalen veër in gepolariseerd licht, IX. 257.
- „ (Over de) van gemengde plaatjes, X. 374.
- KOMEET VAN TUTTLE (Elementen der), VIII. 353.
- KOMPAS OF KOERSWIJZER (Beschrijving van een), VI. 215.
- „ (Over de theorie van het Intensiteits-), VIII. 270, 298.
- „ (Magnetische krachten der naalden van een Intensiteits-), X. 188.
- KUNSTKOOL UIT VEEN, X. 302, 350, 362.
- LEPRA EN EPILEPSIE (Middelen ter genezing van), VI. 4, 43.
- VII. 69. VIII. 79, 128, 212 (vervolg)
- LICHENES (Nieuwste onderzoekingen van de) van Nederl. Oost-Indië, VI. 58.
- LICHT EN STRALENDE WARMTE (Over de identiteit van), VII. 81.



LINZEN (Bepaling der kromtestralen van spherische), VI. 114.

„ (Bepaling van de spherische aberratie der), VI. 271.

LONICERA PERICLYMENUM L. (Merkwaardige verschijnselen bij den groei eener), VI. 104.

MAAN (Vergelijking der waarde, in de Tab. de la Lune van HANSEN, aan den straal der) toegekend, X. 1.

MEERENBERG, Z. BLIKSEMAFLEIDERS.

MEERWONINGEN (Plantenzaden gevonden in oude overblijfsels van), X. 53 96..

MELK (Over de keuring der Koe-), VIII. 145.

„ (Methoden tot onderzoek van de), VIII. 218.

„ (Mikroskopische waarnemingen over de Koe-), VIII. 219.

MERGEL IN NEDERLAND, X. 137.

METER EN KILOGRAMME (Werkzaamheden der Commissie tot vervaardiging der kopijën van), VI. 92. VII. 82, 78, 147, 234.

METEOROLOGISCHE EN MAGNETISCHE WAARNEMINGEN  
(De belangrijke ligging van Nederl. O.-Indië  
voor stations voor), VII. 379. VIII. 4, 350.  
X. 52.

„ Waarnemingen op Sumatra, VIII. 331.

MIKROMETER VAN AIRY (Onderzoekingen met den), VI. 308.

MIKROSKOPEN (Over binoculaire), VI. 113.

„ VOORWERPEN (Verlichting van) met opvallend  
licht, VI. 6.

MISGEBOORTE (Over eene hoofdelooze), X. 60, 164.

MISVORMING, Z. SLEUTELBEEN.

MUSCULUS ORBICULARIS (Over den) en de beweging der oog-  
leden, VI. 50.

NAJA (Grootte Giftslang uit het geslacht der), VII. 200.

NEWTON (Aanmerkingen op den regel van) enz., IX. 92, 254.

NOVARA (Reis van de), VI. 44.

OOGEN (Over de energie van het accommodatie-vermogen der), VII. 384.

„ Bepaling der veranderingen in den stand van den vertikalen  
meridiaan, X. 192.

- OOG (Bepaling van het kruispunt der rigtingslijnen in het), X. 165.
- „ (Over de grenzen des accomodatie-vermogens van het), IX. 286.
- ONTSTEKING, als alleen uit slagaderlijk bloed ontspruitende,  
VIII. 86.
- ORCHIDEËN (Oost-Indische) en hare bevruchtungs-werktuigen,  
VII. 100.
- OZONE (Werk over de), VI. 229, 304.
- PAALWORM (Over den), VIII. 385. IX. 7, 71, 440. X. 51, 96, 161,  
184, 238, 300, 316, 364.
- PALEMBANG (Topografie van), VII. 376. VIII. 7, 267, 331.
- „ (Klimatologie van), VIII. 331.
- PAPIER (Onderzoek van materialen, uit de Overzeesche bezittingen,  
ter vervaardiging van), VI. 230. VII. 19, 66, 149. IX. 153.
- „ (Kopok tot bereiding van), IX. 268, 447. X. 51.
- PHOLAS EN TEREDO, IX. 90.
- PITECHEIR MELANURE Cuv. (Over den), IX. 50.
- PLANTEN (Naamlijst van) op de eilanden Texel en Wieringen,  
VII. 257.
- „ (Aanteekeningen omtrent eenige Nederlandsche), VIII. 12.
- POMPEJI (Voorwerpen te) opgedolven, VIII. 84.
- „ (Schedel „) „ VIII. 139, 213.
- POTTO VAN BOSMAN (Waarneming bij het onderzoek van een),  
VII. 155.
- „ „ „ , IX. 123, 157, 277.
- POTASCH EN SODA (Over), IX. 280.
- RAFFLESIA ARNOLDI (Kultuur van), VI. 53.
- REDDINGSBOOT (Nieuw uitgevondene), VI. 201, 302.
- REEKS VAN TAYLOR (Over de) enz, VIII. 65.
- REGENBOOG (Waargenomen drievoudige), VII. 151.
- REGTEN (Voorstel bij de herziening der) van in- en uitvoer, VI.  
234, 298.
- RHODOLEIAE (Champ.), VI. 122.
- RORQUAL (Over een jongen), VII. 77.
- RUGGEMERG (Over het verlengde), VI. 314. VII. 26.

SATURNUS (Stelling van Secchi te Rome omtrent den ring van), VI. 283.

SCHEDELS (Merkwaardige menschelijke), IX. 290.

SLEUTELBEEN (Gemis van regter), VII. 381.

SODA EN POTASSA (Verhouding van de bases) tot zout- en sal-  
peterzuur, X. 26.

SPECTRUM (Over het electrisch), VII. 209, 267, 274, 362. VIII. 32,  
189, 308. IX. 300.

SPRAAK (Nasporingen omtrent de), VI. 115, 201.

SPIER (Anat.-Phys. beschouwing der Voorhoofds-), VII. 1.

„ WERKING (Over), IX. 118.

SPOORWEG-WATERTELEGRAAF, VIII. 217, 280.

STATISTIEK van den landbouw in de provincie Groningen, X. 357.

STEENKOLEN (Maatregelen tegen zelfontbranding van), VI. 226.

STERREN (Over de jaarlijksche aberratie van het licht der vaste),  
IX. 280, 451.

WACHT (Breedtebepaling der Utrechtsche), IX. 185.

STORMEN nabij de Kaap de Goede Hoop in verband met de tem-  
peratuur der Zee. VIII. 225.

STROOMEN (Over) bezuiden de Kaap, VI. 206.

„ (Algemeene eigenschap der lineaire verdeeling van gal-  
vanische), IX. 53.

STRYCHNINE (Herkenning van vergiftiging door), VI. 205, 249.

„ (Over afscheiding van) uit contenta enz. X. 278.

SUEZ (Over de doorgraving der landengte van), VII. 169.

SUTURA INFRAORBITALIS (Over de), IX. 177.

TARIEF, Z. REGTEN.

TEMPERATUREN (Proeven om zeer hooge) voort te brengen, VI. 9.

VAPORIMETER, IX. 87.

VEENMOLLEN (Uitwendig sexueel verschil der), VII. 42.

„ (Bijdrage tot de kennis van de), VIII. 102.

VERZAKKING te Nijmegen, VII. 289, 291, 301. VIII. 85.

„ van het Westerhoofd der nieuwe IJdijken te Amster-  
dam, X. 324.

VISCH (Over de voeding van Rundvee met), IX. 120.

**VLINDERS** (Beschrijving van eenige), VII. 149, 295, 377.

**VOCHTWEGER, Z. ACCIJNSSEN.**

„ **VAN POUILLET, X. 251.**

„ Verschil in de algemeene bepaling der densiteit  
van de mengsels van alcohol en water, X. 317.

**VOGELS** (Invloed van het water op de kleuren van sommige), VI.  
330. VII. 37.

„ (Plaatsing der Muis-) in het natuurlijk stelsel, VI. 334.

„ (Over uitgestorvene reusachtige), VII. 116.

„ (Structuur der longen bij de), VIII. 98.

**WARMTE** (Over de) der Maan aan de aarde medegedeeld, IX. 283.

„ (Bepaling van het Mechanisch aequivalent der), IX. 59.

**WORTELS** (Het onderkennen van imaginaire) in eene hoogere magts-  
vergelijking, VII. 316.

„ (Over de zoogenaamde onbestaanbare), VIII. 248.

**ZON** (Over een ring om de), X. 110.

„ (Verband tusschen) -vlekken en magnet. variatiën, X. 237.



# INHOUD

VAN

## DEEL X. — STUK 3.

---

	bladz.
De kust van Noord- en Zuid-Holland. Door D. J. STORM BUYSING.	277.
Over de herkomst van het grind onzer rivieren. Door W. C. H. STARING.....	285.
Over electrische ontlading in het luchtledige. Door V. S. M. VAN DER WILLIGEN. — I.....	291.
Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 25 Februarij 1860.....	297.
Over de verzinkingen van het Westerhoofd der nieuwe IJdijken te Amsterdam. Door F. W. CONRAD. ( <i>Met twee platen en eene witslaande tabel.</i> ).....	324.
Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 31 Maart 1860.....	343.
Gewone vergadering der Afdeeling Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, gehouden 27 April 1860.....	360.
Over de kleuren van gemengde plaatjes ( <i>mixed plates van YOUNG.</i> ) Door V. S. M. VAN DER WILLIGEN. ( <i>Met eene plaat.</i> ).....	374.
Overzicht der door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen ontvangen en aangekochte boekwerken.....	blz. CCCXXI—CCCLIV.

---













